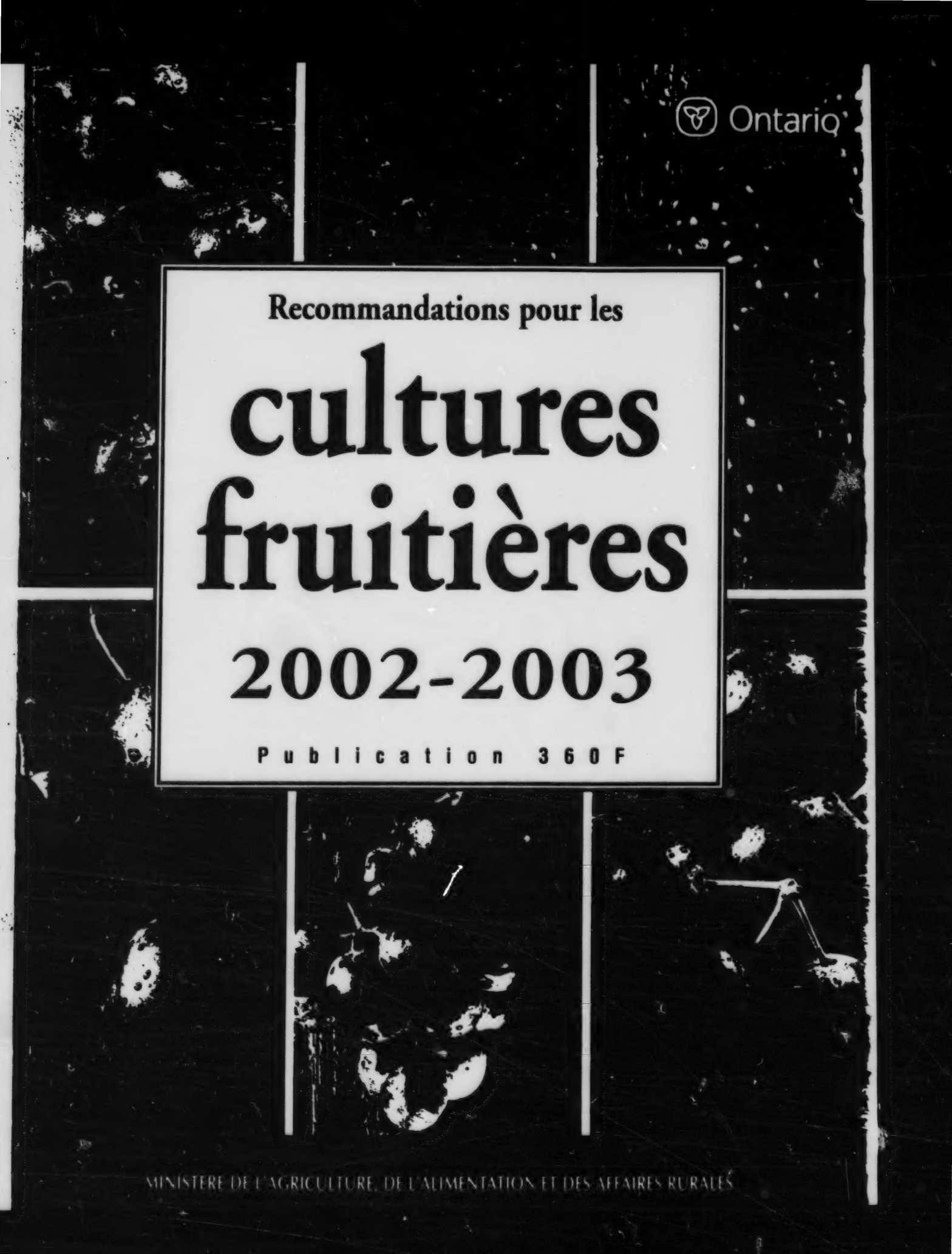


Ontario

Recommandations pour les

cultures fruitières

2002-2003

Publication 360F

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES

Jeter les éditions périmées de la présente publication. Chaque année, le groupe de travail concerné du Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario revoit les pesticides énumérés ici. À la connaissance du Comité, au moment de l'impression, tous ces pesticides avaient été :

- homologués par le gouvernement fédéral;
- examinés par le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario; et
- classés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) en novembre 2001.

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. En publiant ces recommandations, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans cette publication.

Le mode d'emploi figurant sur l'emballage a force de loi. Utiliser un produit de toute autre façon constitue un délit. De plus, il faut utiliser tous les produits pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides* et au règlement 914, administrés par le MEO.

Dans la majorité des cas, la publication énumère plusieurs produits pesticides efficaces contre chaque maladie ou ravageur étudié. En règle générale, les produits qui présentent le moins de danger, ainsi que ceux dont les producteurs se déclarent satisfaits depuis des années, ont été placés en tête de liste. Les plus toxiques et les plus nouveaux, moins bien rodés, figurent en fin de liste.

Un certain nombre de marques sont mentionnées dans la publication pour en faciliter la consultation; ce qui ne veut pas dire que l'on cautionne ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont moins efficaces.

Se référer aux renseignements portés par l'étiquette de chaque produit afin de connaître notamment sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions du milieu. Divers facteurs, dont les conditions atmosphériques, influent sur l'efficacité des produits et les dommages qu'ils peuvent causer à la végétation.

Santé Canada a fixé des limites maximales de résidus de pesticides. Comme les transformateurs et détaillants fixent parfois des normes plus sévères, les producteurs doivent se renseigner auprès de leurs clients sur les restrictions ou limitations qu'ils appliquent. On leur suggère de tenir un registre à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques visant à vérifier la valeur et le bien-fondé de chaque produit; elle veille aussi à ce que les risques pour la santé humaine et le milieu liés à l'utilisation projetée du produit soient acceptables.

1. **Homologation complète**

   L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans, puis renouvelable par la suite.

2. **Homologation temporaire**

   L'homologation temporaire est accordée pour tout au plus un an, à la condition que le requérant accepte de fournir des données techniques ou scientifiques supplémentaires durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation majeure.

Étiquette supplémentaire

Vous DEVEZ obtenir une étiquette supplémentaire et suivre toutes les indications qui s'y trouvent si l'ARLA autorise de nouvelles utilisations d'un pesticide homologué qui ne figurent pas sur l'étiquette initiale, par exemple lorsque :

- un produit fait l'objet d'une **homologation temporaire pour une intervention d'urgence;**
- **le produit est étendu à un usage mineur** (l'étiquette comporte de nouvelles déclarations visant des cultures qui ne sont pas mentionnées sur l'étiquette initiale).

  On peut obtenir un exemplaire de l'étiquette supplémentaire auprès du fabricant ou du fournisseur, du regroupement de producteurs qui a parrainé l'homologation d'urgence ou l'usage mineur, du MAAARO ou du Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire de l'ARLA.

Pour plus d'information sur l'homologation fédérale, consulter le site Web de l'ARLA à *www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla* ou composer le **1 800 267-6315.**

Réglementation des pesticides en Ontario

Classement des pesticides dans des « annexes »

Le MEO classe tout pesticide dans l'une de six annexes, selon le danger qu'il présente pour la santé humaine ou le milieu naturel. Pour des données à jour sur la situation d'un pesticide au regard de la réglementation, consulter le site Web du Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario à *www.opac.gov.on.ca* ou composer le 416 314-9230; télécopieur : 416 314-9237.

Permis et accréditation exigés de tous les utilisateurs de pesticides

Il faut détenir un permis d'exterminateur ou être producteur accrédité pour acheter et utiliser des pesticides des annexes 1, 2 et 5.

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Les agriculteurs doivent avoir reçu une accréditation au terme du cours **d'utilisation sécuritaire des pesticides** avant d'utiliser sur toute terre qu'ils cultivent un produit énuméré à l'annexe 1, 2 ou 5, et avant d'en faire l'achat. Il doit y avoir au moins un agriculteur accrédité par ferme.

Les aides agricoles doivent eux aussi suivre une formation sur l'utilisation sécuritaire des pesticides, sanctionnée par le MEO, avant d'utiliser tout produit inscrit à l'annexe 2 ou 5, sous la supervision d'un agriculteur accrédité. Cette exigence s'applique à tous les aides, notamment les membres de la famille, les employés de la ferme et les employés occasionnels.

Pour des détails sur la formation des producteurs et de leurs aides, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep/* ou composer le **1 800 652-8573.**

Exigences visant les entrepreneurs et leurs aides

Pour pulvériser des pesticides comme activité commerciale, il faut détenir un permis d'exterminateur. **Cette exigence s'applique aussi au producteur qui pulvérise des pesticides sur des terres autres que les siennes contre rémunération.** Il faut alors suivre un cours de formation à distance et réussir l'examen, puis soumettre une preuve de son accréditation au MEO, qui délivre le permis.

Les aides non détenteurs de permis doivent devenir *techniciens* avant de pouvoir manipuler des produits des annexes 2 (avec restrictions), 3, 4 et 6, sous la supervision indirecte d'un exterminateur détenteur d'un permis. Les techniciens ne peuvent pas manipuler des produits des annexes 1 et 5. Pour plus d'information sur les exterminateurs et techniciens, consulter le site Web de Formation et accréditation des destructeurs de parasites à *www.ridgetownc.uoguelph.ca/optc* ou composer le 1 888 620-9999.

This publication is also available in English.

103-00620/

Ontario

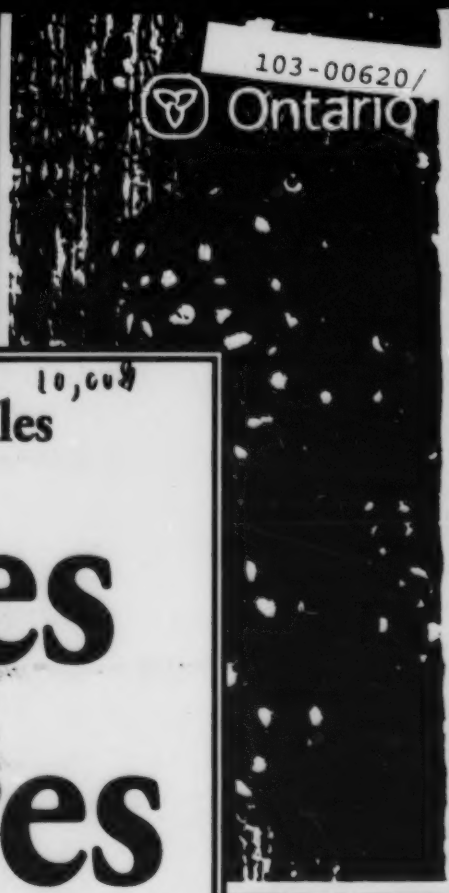
10,000

Recommandations pour les

cultures fruitières

2002-2003

Publication 360F



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES

Avez-vous besoin d'information technique ou commerciale?

Communiquez avec le Centre d'information agricole par téléphone au 1 877 424-1300, ou par courriel à ag.info@omafra.gov.on.ca

Cherchez-vous des recommandations concernant les cultures fruitières sur l'Internet?

www.gov.on.ca/omafra/french/crops/index.html

Vous y trouverez des fiches techniques, des articles et des photos sur la culture et la gestion des cultures fruitières en Ontario.

Remerciements

Les recommandations de la présente publication ont été préparées en consultation avec :

- Le Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario
- Le Programme ontarien de formation en matière de pesticides
- Le Comité de la recherche et des services en matière d'horticulture de l'Ontario
- Le Comité de la recherche et des services en matière de gestion du sol de l'Ontario
- Le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes

et le personnel

- de la Division de la phytotechnie, MAAARO
- de l'Université de Guelph
- du ministère de l'Environnement de l'Ontario
- d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Les illustrations ont été recréées, avec autorisation, à partir des publications suivantes :

- *Berry Production Guide for Commercial Growers, édition 2000-2001*
  ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique,
  Lower Mainland Horticulture Improvement Association, 2000
- *Midwest Small Fruit Pest Management Handbook*
  Ohio State University Extension, Columbus, OH, 1997
- *Midwest Tree Fruit Pest Management Handbook*,
  University of Kentucky Cooperative Extension Service, Lexington, KY, 1998

Table des matières

1. PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVEC LES PESTICIDES

Réglementation des pesticides 1
Annexes des pesticides en Ontario 1
Formation et accréditation exigées 1
Certificat d'utilisation 1
Formation des aides agricoles utilisant des pesticides des annexes 2 ou 5 1
Accréditation et permis exigés des entrepreneurs 2
Formation des techniciens qui aident les destructeurs de parasites 2
Précautions générales 2
Se protéger soi-même quand on utilise des pesticides 2
Protéger ses semblables, le bétail, les animaux de compagnie, l'eau et les cultures sensibles 3
Lire et respecter l'information portée par l'étiquette 3
Connaître la signification des mots-indicateurs et symboles de danger 3
Délai de non-retour dans la zone traitée 4
Délai de non-traitement ou délai d'attente avant la récolte ou le pâturage 4
Énoncés relatifs aux cultures comprises dans la rotation 5
Nombre total d'épandages 5
Zones tampons 5
Santé humaine 5
Dangers liés à l'utilisation de pesticides 5
Mesure du taux de cholinestérase dans le sang 5
Premiers soins 6
Vêtements et équipement de protection 7
Choisir et porter des vêtements et de l'équipement de protection appropriés 7
Fournisseurs d'équipement de protection individuelle 9
Entretien des vêtements et de l'équipement de protection 9
Lavage des vêtements portés pendant la pulvérisation 9
Hygiène personnelle 10
Protéger l'environnement 11
Protéger les sources d'eau 11
Réduire et gérer la dérive de pesticides 11
Protection des abeilles 11
Élimination des pesticides et des contenants de pesticides vides 11
Rincer trois fois ou rincer sous pression les contenants de pesticides vides 11
Triple rinçage 12
Dispositifs de rinçage 12
Mode d'élimination des contenants vides préalablement rincés trois fois 12
Contenants de métal, de plastique ou de verre 12
Recyclage 12
Contenants de papier et de carton 12
Quantités non employées 13
Surplus de bouillie 13
Emballages solubles 13
Entreposage des pesticides 14
Déversements de pesticides 14

2. ÉPANDAGE DES PESTICIDES

Utilisation des pulvérisateurs 15
Pulvérisateurs de jardin 15
Pulvérisateurs agricoles 15
Pulvérisateurs à jet porté et nébulisateurs 15
Désherbage sélectif par humectation 16
Entretien et utilisation des pulvérisateurs 16
Vitesse d'avancement du pulvérisateur 16
Utilisation consciencieuse de l'eau 16
Agitation 16
Mélange d'une poudre mouillable avec un concentré huileux ou émulsifiable 16
Formulations vendues en sachets hydrosolubles 17
Mélange de sachets hydrosolubles 17
Pompes 17
Pastilles de buse 18
Buses à jet plat 18
Buses à miroir 18
Buses à jet large 18
Buses à jet conique, plein ou creux 18
Filtres de buse 19
Nettoyage du pulvérisateur 19
Nettoyage et protection de l'environnement 19
Réglage des pulvérisateurs 19
Réglage des pulvérisateurs à rampe 19
Réglage des pulvérisateurs à rampe pour cultures de plein champ 19
Pulvérisation en bandes 20
Guide de traitement des fruits de verger 20
Exigences générales 20
Calcul du volume d'eau et de la dose de pesticide nécessaire 21
Réglage du pulvérisateur à jet porté 21
Sensibilité des cultures aux pesticides 22
Compatibilité des formulations à pulvériser 23
Pulvérisation aérienne (par avion ou hélicoptère) 24
Dérive des pesticides 24

3. GESTION DU SOL, PLANTES COUVRE-SOL ET FERTILISATION

Analyse du sol 25
Autres méthodes pour déterminer les besoins en éléments nutritifs 25
Avantages du programme d'analyses de sol reconnues par le MAAARO 25
Prélèvement des échantillons 26

Dosage des oligo-éléments 27
Analyse de tissus végétaux 27
Échantillonnage 27
Préparation de l'échantillon 28
Recommandations concernant les engrais 28
Azote 28
Phosphate et potasse 28
Changement de cultures ou de pratiques agronomiques 29
Acidité du sol et chaulage 29
Le pouvoir tampon 30
Qualité de la chaux agricole 30
Indice agricole de la chaux 30
Profondeur du labour 31
Diminuer le pH du sol 31
Gestion de la matière organique du sol 31
Correction des doses d'engrais après l'enfouissement d'une légumineuse 33
Correction des doses d'engrais après un épandage de fumier 33
Analyse du fumier 33
Valeur à long terme du fumier 34
Épandage de fumier et protection de l'environnement 34
Épandage de fumier et salubrité des denrées 34
Engrais chimiques 35
Teneurs en sels solubles des terres agricoles 36
Localisation des engrais 37
Qualité de l'eau 37
Contamination par les bactéries 37
Érosion du sol 37
Contamination par les nitrates 37
Contamination par les pesticides 38
Contamination par les carburants 38
PLANTES COUVRE-SOL ET GESTION DU COUVERT VÉGÉTAL 39
Adaptation et utilisation des plantes couvre-sol 39
Graminées 39
Céréales de printemps 39
Ray-grass (annuel, d'Italie ou vivace) 39
Blé d'automne 39
Seigle d'automne 39
Sorgho herbacé 40
Millet perlé fourrager 40
Légumineuses 40
Espèces dicotylédones non légumineuses 41
Sarrasin 41
Radis oléagineux 41
Tagètes 41
Engazonnement des vergers, des vignobles et des ronceraies 41
Couvre-sol temporaires 42
Couvre-sol permanents 42

4. LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES

Lutte intégrée 44
Seuils d'intervention 44
Techniques de lutte 44
Outils chimiques 44
Méthodes de lutte culturales et mécaniques 44
Méthodes de lutte biologiques 45
Technique de la confusion des mâles 45
Surveillance des populations de ravageurs : l'étape cruciale 46
Méthodes de surveillance 46
Utilisation efficace des pièges à phéromones 46
Où se renseigner 47
Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides 47
Insecticides 48
Organophosphorés 48
Pyréthrines de synthèse 48
Lannate 49
Fongicides 49
Benlate et Senator 49
Equal 50
Rovral 50
Ronilan 50
Acaricides 50
Kelthane 50
Apollo 50
Nématodes 51
Nématodes dans les petits fruits 52
Nématodes dans les arbres fruitiers 52
Lutte contre les nématodes 52
Utilisation de fumigants 53
Fumigation de zones restreintes du verger 54
VYDATE L – Traitement en postplantation 54
Pommiers non fructifères 54
Framboisiers 55
Protection du verger contre la faune 55
Prévention des dégâts par les oiseaux dans les cultures fruitières 55
Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux 55
Emplacement 55
Protection mécanique 55
Chasse au fusil 55
Détonateurs automatiques au propane 55
Hurleurs électroniques 56
Lutte chimique 56
Effaroucheurs visuels 56
Fauconnerie 56
Lutte contre les rongeurs et les cervidés dans les vergers 56
Appâts à mulots et souris 56
Enveloppement des jeunes arbres 56
Produits répulsifs 56
Programme de permis pour la destruction des cervidés 57
Réparation des dommages causés par les souris et les lapins 57
Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers 57
Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières 58
Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques 58
Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques 58
Homologation des formulations fongicides cupriques et disponibilité 59

5. SALUBRITÉ DES ALIMENTS

La salubrité des aliments chez les producteurs de fruits et de légumes 62
Prévention des dangers biologiques pour les fruits et légumes 62
Sources de contamination 62
Bonnes pratiques agricoles 62

Prévention des dangers physiques pour les fruits et légumes 63
Sources de contamination 63
Bonnes pratiques agricoles 63
Prévention des dangers chimiques pour les fruits et légumes 63
Sources de contamination 63
Bonnes pratiques agricoles 63
Références bibliographiques 63

6. POLLINISATION ET PROTECTION DES ABEILLES

Besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation 65
Abricots 65
Bleuets 65
Cassis et groseilles 65
Cerises acides 65
Cerises douces 65
Fraises 65
Framboises et mûres 65
Noix de verger 65
Pêches et nectarines 65
Poires 65
Pommes 66
Prunes 66
Raisin 66
Comment tirer le meilleur parti des abeilles 66
Publications recommandées 67
Empoisonnement des abeilles 67

7. FRUITS TENDRES (FRUITS À NOYAU ET POIRES)

NUTRITION 69
Le fumier dans les vergers 69
Besoins en matière de pH pour les espèces fruitières à chair tendre 69
Analyse foliaire des arbres à fruits tendres 70
Fertilisation des arbres à fruits tendres 71
Fertilisation des arbres à fruits tendres non fructifères 71
Fertilisation des arbres à fruits tendres fructifères 71
Azote (N) 71
Localisation de l'azote et moment de l'épandage 72
Pulvérisation foliaire d'azote sur les arbres à fruits tendres 72
Phosphore (P) 73
Potassium (K) 73
Arbres de 1–6 ans, toutes densités 73
Arbres de 7 ans et plus 73
Localisation de l'engrais et moment de l'épandage 73
Pulvérisation foliaire de potassium sur les espèces fruitières à chair tendre 73
Magnésium (Mg) 73
Calcium (Ca) 74
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres 74
Bore (B) 75
Manganèse (Mn) 75
Toxicité du manganèse 75
Fer (Fe) 75
Zinc (Zn) 76
MALADIES DES FRUITS À NOYAU 76
Virus de la sharka des fruits à noyau 76
Lutte contre la pourriture brune 77
Apparition de la résistance 77
Gestion de la résistance 77
INSECTES ET ACARIENS DES FRUITS TENDRES 80
Pucerons 80
Acariens 80
Psylle du poirier 81
Tordeuse orientale du pêcher 82
Charançon de la prune 83
Tordeuse à bandes obliques 83
Punaise terne 84
Perceur du pêcher 85
CALENDRIER — ABRICOTS 86
LUTTE CONTRE LES MALADIES DES ABRICOTS 87
Flétrissure verticillienne 87
Tache bactérienne 87
CALENDRIER — CERISES ACIDES 88
LUTTE CONTRE LES MALADIES DES CERISES ACIDES 91
NOTES SUR LES RÉGULATEURS DE CROISSANCE 91
Pulvérisation d'éthéphon pour faciliter la cueillette des cerises acides 91
Virus de la jaunisse du cerisier et traitement à l'acide gibbérellique 91
CALENDRIER — CERISES DOUCES 92
CALENDRIER – PÊCHES ET NECTARINES 95
GUIDE DE PROTECTION DES JEUNES PÊCHERS NON FRUCTIFÈRES 99
LUTTE CONTRE LES MALADIES 101
Chancre des pêches 101
PÊCHERS NON FRUCTIFÈRES 101
Acariens 101
Chancres 101
Gelure du sud-ouest et lutte contre les rongeurs 102
ÉCLAIRCISSAGE DES PÊCHES 102
CALENDRIER – POIRES 104
GUIDE DE PROTECTION DES JEUNES POIRIERS NON FRUCTIFÈRES 108
MALADIES DU POIRIER 109
Entomosporiose 109
Tavelure du poirier 109
Brûlure bactérienne du poirier 109
Pratiques culturales 109
Procédés chimiques 110
Prévisions des risques d'infection 110
Moisissure bleue et moisissure grise des poires entreposées 110
Réduire la propagation de la maladie 111
Éclaircissage des poires 111
CALENDRIER – PRUNES 112
LUTTE CONTRE LES MALADIES DES PRUNIERS 114
Tache de chaleur 114
ÉCLAIRCISSAGE DES PRUNES 114

8. NOIX DE VERGER

CALENDRIER — NOYER 115
CALENDRIER – AVELINIER, COUDRIER ET NOISETIER 115

9. PETITS FRUITS

NUTRITION DES PETITS FRUITS 116
Fraises 116
Besoins en matière de pH 116
Apport d'engrais dans les jeunes fraisières (plantations de l'année) 116
Phosphore (P) 116
Potassium (K) 116
Azote (N) 116
Engrais pour les fraisières établies 117
Azote (N) 117
Phosphore (P) 118
Potassium (K) 118
Analyse des feuilles de fraisiers 118
Framboises 118
Besoins en matière de pH 119
Engrais pour les framboisiers 119
Azote (N) 119
Phosphore (P) et potassium (K) 119
Analyse foliaire 119
Cassis et groseilles 120
Besoins en matière de pH 120
Fertilisation préalable à la plantation 120
Azote (N) 120
Phosphore (P) 120
Potassium (K) 120
Fertilisation des plantations établies 121
Azote (N) 121
Potassium (K) 121
Bleuets en corymbe 121
Besoins en matière de pH 121
Engrais pour les bleuets 121
Azote (N) 121
Phosphore (P) et potassium (K) 121
Autres besoins en éléments nutritifs 122
Analyses foliaires 122
Oligo-éléments pour les petits fruits 122
Bore (B) 122
Manganèse (Mn) 123
Fer (Fe) 123
Zinc (Zn) 123
CALENDRIER — BLEUETS 125
LUTTE CONTRE LES MALADIES DU BLEUET 127
Chancre de la tige 127
Anthracnose 127
Pourriture sclérotique 127
LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DU BLEUET 128
Mouche de l'airelle 128
Vers blancs 129
Pièges sexuels pour le dépistage de la pyrale de la canneberge 129
Effarouchement des oiseaux 129
CALENDRIER — CASSIS ET GROSEILLES 130
LUTTE CONTRE LES MALADIES DU CASSIS ET DES GROSEILLES 131
Blanc (oïdium) 131
Rouille vésiculeuse du pin blanc 131
Symptômes 131
Lutte 132
LUTTE CONTRE LES INSECTES INFESTANT LE CASSIS ET LES GROSEILLES 132
Mouche du groseillier 132
Némate du groseillier 132
CALENDRIER – FRAMBOISES ET MÛRES 133
LUTTE CONTRE LES MALADIES DU FRAMBOISIER 136
Pratiques de gestion pour lutter contre les maladies du framboisier 136
Virus 136
Tumeur du collet et tumeur des tiges 136
Flétrissure verticillienne 137
Rouille orangée de la ronce 137
Brûlure bactérienne 137
Pourridié phytophthoréen 138
Brûlure de la tige 138
LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DU FRAMBOISIER 139
Anneleur du framboisier 139
Agrile du framboisier 139
Rhizophage du framboisier 139
Nitidule 139
CALENDRIER — FRAISES 140
Année d'installation — Nouvelles plantations 140
MÉTHODES DE LUTTE CULTURALES 140
MÉTHODES DE LUTTE CHIMIQUES 141
Fraisières en production 142
MÉTHODES DE LUTTE CULTURALES 142
MÉTHODES DE LUTTE CHIMIQUES 143
LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DE LA FRAISE 146
Vers blancs 146
Bronzage des fruits causé par les thrips 146
Charançons des racines 147
LUTTE CONTRE LES MALADIES DE LA FRAISE 147
Pourriture du collet 147
Anthracnose du fruit 147
Tache angulaire 148
Nématodes 148

10. POMMES

NUTRITION DES POMMIERS 152
Le fumier dans les vergers 152
Besoins en matière de pH 152
Analyse foliaire 152
Engrais pour pommiers 153
Engrais pour pommiers non fructifères 153
Engrais pour pommiers fructifères 154
Azote (N) 154
Phosphore (P) 156
Potassium (K) 156
Magnésium (Mg) 157
Calcium (Ca) 157
Oligo-éléments pour les pommiers 159
Bore (B) 159
Manganèse (Mn) 159
Fer (Fe) 160
Zinc (Zn) 160
CALENDRIER — POMMES 161
Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères 170

LUTTE CONTRE LES MALADIES 171
Lutte contre la tavelure 171
Périodes d'infection primaire 171
Présence d'ascospores mûres 171
Libération des ascospores 172
Humidité disponible 172
Périodes d'infection secondaire 173
Effet de la pluie intermittente et de la rosée sur la période d'infection 173
Infection des fruits 173
Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides 173
Lutte en début de saison 174
Programme fongicide de traitements préventifs 174
Pulvérisations pré-symptôme (action curative) 174
Utilisation des fongicides du groupe SI 174
Strobilurines 176
Lutte dans de mauvaises conditions atmosphériques 176
Élimination des lésions de tavelure 176
Lutte contre la tavelure secondaire 176
Brûlure bactérienne du pommier 177
Prévision des infections par la brûlure bactérienne 177
Pratiques culturales 177
Procédés chimiques 177
Pourriture du collet (Phytophthora) 178
Moisissure bleue et moisissure grise des pommes entreposées 178
Réduire la propagation de la maladie 179
Traitement postrécolte 179
LUTTE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DE LA POMME 180
Tordeuse à bandes obliques 180
Tordeuse orientale du pêcher 180
AGENTS D'ÉCLAIRCISSAGE ET RÉGULATEURS DE CROISSANCE 181
Éclaircissage chimique des pommes 181
Agents d'éclaircissage 182
Accel 182
NAD (naphtyl-acétamide) 183
ANA (acide naphtyl-1 acétique) 183
Carbaryl (Sevin) 183
Carbaryl (Sevin) combiné à l'ANA 184
Influence de la période de mouillage et de la température sur l'absorption du produit 184
Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage 184
Sensibilité du cultivar (arbres adultes) 184
Conditions climatiques 184
Pollinisation et butinage des abeilles 184
Vigueur et âge de l'arbre 184
Densité du feuillage 185
Moment propice à la pulvérisation 185
Méthode d'échantillonnage 185
Étapes de l'éclaircissage 186
Conditions particulières 186
Éclaircissage des pommiers après une gelée meurtrière 186
Éclaircissage des pommiers après une gelée qui a détruit la fleur centrale 187
Éclaircissage des pommiers par temps exceptionnellement mauvais 187
Éclaircissage d'arbres dont la nouaison est irrégulière 187
Notes sur les cultivars 187
Empire 187
Gala 188
Jonagold 188
Fuji 188
Honeycrisp 188
Gingergold 188
Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes 188
Enlèvement des fruits des pommiers en croissance 188
Principes de l'éclaircissage manuel et avantages 188
Le Promalin pour améliorer la forme de la Delicious 190
Précautions 190
Notes sur le traitement 190
L'éthéphon : un agent de coloration 190
Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes 191
Recommandations concernant l'emploi de ReTain 191
Il est recommandé de traiter 4–5 semaines avant le moment prévu de la cueillette 192
Précautions 192
Autres facteurs à considérer 192

11. RAISIN

NUTRITION DE LA VIGNE 194
Le fumier dans les vignobles 194
Besoins en matière de pH 194
Analyse des pétioles de vigne 194
Engrais pour les vignobles 195
Azote (N) 196
Phosphore (P) 196
Potassium (K) 196
Magnésium (Mg) 196
Calcium (Ca) 197
Oligo-éléments pour les vignes 198
Bore (B) 198
Manganèse (Mn) 198
Fer (Fe) 198
Zinc (Zn) 198
CALENDRIER — RAISIN 200
LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DE LA VIGNE 207
Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne 207
Vignoble où la technique de la confusion des mâles est envisageable 207
Pose des diffuseurs de phéromones 207
Dépistage de la tordeuse 208
LUTTE CONTRE LES MALADIES DE LA VIGNE 209
Utilisation du Nova 40 W sur la vigne 209
Tumeur du collet de la vigne 209
Pratiques culturales contribuant à combattre la tumeur du collet 209

12. LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES DANS LES CULTURES FRUITIÈRES

PRINCIPES DE LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LES MAUVAISES HERBES 213
Méthodes culturales 213
Rotation des cultures 213
Observation sur le terrain 213
Cultures de couverture 213
Cultures intercalaires 213
Fertilisation azotée 214
Modèles de plantation 214
Système cultural 214
Période critique de lutte contre les mauvaises herbes 214
Applications d'herbicide en bandes 215
Seuils de nuisibilité économique 215
Gestion des mauvaises herbes résistantes aux herbicides 215
Retarder la résistance aux herbicides 216
Diagnostiquer une résistance 216
Méthodes mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes 217
Hersage de prélevée ou hersage en plein 217
Herse-bineuse 217
Houe rotative 217
Sarclage ou binage 217
Fauchage 218
Lutte chimique contre les mauvaises herbes 218
Périodes de désherbage chimique des cultures 218
Traitement de présemis ou de préplantation 218
Traitement de prélevée 218
Traitements de postlevée ou de postplantation 218
HERBICIDES POUR CULTURES FRUITIÈRES 219
NOTES SUR LES ADJUVANTS 232
ÉVALUATION DES HERBICIDES POUR LES CULTURES FRUITIÈRES 276
Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits 279
Lutte contre les mauvaises herbes vivaces 279
Préparation du terrain 279
Paillage 279
Réduction de la concurrence des mauvaises herbes 279
Rotation des différentes familles d'herbicides 279
MÉTHODES SPÉCIALES DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES 239
ARBRES FRUITIERS ET VIGNE 244
Méthodes culturales de désherbage dans les cultures fruitières 244
Lutte contre les mauvaises herbes vivaces 244
Préparation du terrain 244
Paillage 244
Réduction de la concurrence des mauvaises herbes 244
Rotation des différentes familles d'herbicides 244
CALENDRIERS DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
Abricotier 245
Cerisier et prunier 249
Pêcher 254
Poirier 260
Pommier 266
Vigne 273
PETITS FRUITS 279
Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits 279
Lutte contre les mauvaises herbes vivaces 279
Préparation du terrain 279
Paillage 279
Réduction de la concurrence des mauvaises herbes 279
Rotation des différentes familles d'herbicides 279
Bleuets en corymbe 280
Canneberge 284
Fraisier 286
Framboisier 299
Gadellier et groseillier à maquereau 302
MAUVAISES HERBES AQUATIQUES 302

13. TABLEAUX DE PESTICIDES

Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario 309
Définition des annexes de l'Ontario 320
Délais d'attente pour différents produits et cultures 321
Fabricants ou distributeurs de pesticides 325

14. ANNEXES

A : Conseillers du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario 326
B : Laboratoires accrédités pour les analyses de sol et de tissus végétaux en Ontario 330
C : Bureaux de contrôle des pesticides — ministère de l'Environnement de l'Ontario 330
D : Autres ressources 331
E : Service de diagnostic 332
F : Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents biologiques 335
G : Assurance-récolte 336
H : Système métrique 337

Tableaux

1. PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVEC LES PESTICIDES

TABLEAU 1–1. Délais de non-retour dans les plantations fruitières après un épandage de pesticide 4
TABLEAU 1–2. Toxicité aiguë relative des pesticides 6
TABLEAU 1–3. Pesticides susceptibles d'abaisser le taux de cholinestérase dans le sang 7
TABLEAU 1–4. Fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle en Ontario 10

2. ÉPANDAGE DES PESTICIDES

TABLEAU 2–1. Volumes d'eau nécessaires selon le volume de frondaison par rang 21
TABLEAU 2–2. Durée de pulvérisation par hectare 22
TABLEAU 2–3. Temps requis pour dépasser un certain nombre d'arbres à différentes vitesses 23

3. GESTION DU SOL, PLANTES COUVRE-SOL ET FERTILISATION

TABLEAU 3–1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO 26
TABLEAU 3–2. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé, par culture 29
TABLEAU 3–3. Quantité de chaux pour corriger l'acidité du sol selon le pH et le pouvoir tampon 30
TABLEAU 3–4. Exemple de calcul de l'indice granulométrique (efficacité) de la chaux 31
TABLEAU 3–5. Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier 32
TABLEAU 3–6. Réduction des besoins d'azote à après un engrais vert de légumineuses 33
TABLEAU 3–7. Engrais — Éléments secondaires et oligo-éléments 35
TABLEAU 3–8. Engrais — Éléments nutritifs primaires 36
TABLEAU 3–9. Interprétation des lcctures de conductivité du sol 36
TABLEAU 3–10. Caractéristiques des plantes cultivées en Ontario comme couvre-sol et engrais vert 43

4. LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES

TABLEAU 4–1. Insecticides utilisés dans les cultures fruitières, par famille 48
TABLEAU 4–2. Fongicides utilisés dans les cultures fruitières, par famille 49
TABLEAU 4–3. Acaricides utilisés sur les cultures fruitières, par famille 51
TABLEAU 4–4. Seuils de nocivité des nématodes dans les cultures fruitières 51
TABLEAU 4–5. Lutte contre les nématodes – fraisières et framboisières installées en sol minéral 53
TABLEAU 4–6. Lutte contre les nématodes – vergers installés en sol minéral 53
TABLEAU 4–7. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières 60

6. POLLINISATION ET PROTECTION DES ABEILLES

TABLEAU 6–1. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles 68

7. FRUITS TENDRES (FRUITS À NOYAU ET POIRES)

TABLEAU 7–1. Concentrations des éléments nutritifs dans les feuilles d'arbres fruitiers adultes 70
TABLEAU 7–2. Besoins en phosphore et en potassium du sol fruits tendres 70
TABLEAU 7–3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés 72
TABLEAU 7–4. Pulvérisations foliaires de magnésium 74
TABLEAU 7–5. Familles chimiques de fongicides des fruits à noyau 78
TABLEAU 7–6. Efficacité des fongicides à combattre les maladies des fruits à noyau 79
TABLEAU 7–7. Seuils d'intervention contre le TRP et le TDP dans les vergers de pêchers 81
TABLEAU 7–8. Seuils d'intervention relatifs au psylle du poirier 81
TABLEAU 7–9. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les abricots 87
TABLEAU 7–10. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les cerises acides 90
TABLEAU 7–11. Tache des feuilles du cerisier 91
TABLEAU 7–12. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les cerises douces 94
TABLEAU 7–13. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les pêches 99
TABLEAU 7–14. Délais d'attente applicables aux produits à utiliser sur les poiriers 108
TABLEAU 7–15. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les prunes 114

9. PETITS FRUITS

TABLEAU 9–1. Phosphore et potassium pour bleuets, fraises, framboises, cassis et groseilles 117
TABLEAU 9–2. Apports d'azote recommandés dans les fraisières 118
TABLEAU 9–3. Teneurs optimales en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers 119
TABLEAU 9–4. Apports recommandés d'azote dans les framboisières 119
TABLEAU 9–5. Fourchette des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers 120
TABLEAU 9–6. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol 121
TABLEAU 9–7. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe 122
TABLEAU 9–8. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers 122
TABLEAU 9–9. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les bleuets 126
TABLEAU 9–10. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur le cassis et les groseilles 130
TABLEAU 9–11. Résistance au blanc et à la rouille vésiculeuse des cassissiers et groseilliers 131
TABLEAU 9–12. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les framboises 135
TABLEAU 9–13. Résistance des variétés de framboisiers à la brûlure bactérienne (tiges) 137
TABLEAU 9–14. Résistance des variétés de framboisiers à fruits rouges au pourridié phytophthoréen 138
TABLEAU 9–15. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les fraises 145
TABLEAU 9–16. Résistance aux maladies des cultivars de fraisier 149
TABLEAU 9–17. Effet des fongicides sur les maladies des fraises 150

10. POMMES

TABLEAU 10–1. Concentrations des éléments nutritifs dans les feuilles d'arbres fruitiers adultes 153
TABLEAU 10–2. Besoins en phosphore et en potassium – pré-plantation de pommiers 154
TABLEAU 10–3. Azote élémentaire requis par pommier – entre-rangs engazonnés 155
TABLEAU 10–4. Chlorure de potassium requis – entre-rangs engazonnés 155
TABLEAU 10–5. Pulvérisations foliaires de magnésium 158
TABLEAU 10–6. Pulvérisations foliaires de calcium 158
TABLEAU 10–7. Pourcentage des ascospores libérées selon les conditions environnementales 172
TABLEAU 10–8. Relation entre la température, l'humidité et l'infection par la tavelure du pommier 172
TABLEAU 10–9. Relation entre différents facteurs et l'infection secondaire par la tavelure 173
TABLEAU 10–10 Caractéristiques des fongicides anti-tavelure 175
TABLEAU 10–11. Efficacité des fongicides à lutter contre les maladies des pommiers 179
TABLEAU 10–12. Dose d'Accel 182
TABLEAU 10–13. Moment propice à l'application de l'ANA 185
TABLEAU 10–14. Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique – pommiers adultes 189

11. RAISIN

TABLEAU 11–1. Concentrations des éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne 195
TABLEAU 11–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles 195
TABLEAU 11–3. Pulvérisations foliaires de magnésium 197
TABLEAU 11–4. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur le raisin 206
TABLEAU 11–5. Sensibilité relative aux maladies 211
TABLEAU 11–6. Efficacité des fongicides à combattre les maladies de la vigne 212

12. LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES DANS LES CULTURES FRUITIÈRES

TABLEAU 12-1. Classement des herbicides utilisés en Ontario 220
TABLEAU 12–2. Intervalle entre traitement et pluie (postlevée) 221
TABLEAU 12–3. Adjuvants utilisés en Ontario 237
TABLEAU 12–4. Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis) 238
TABLEAU 12–5. Évaluation des herbicides de présemis 243
TABLEAU 12–6. Évaluation des herbicides pour les cultures fruitières 277
TABLEAU 12–7. Évaluation des herbicides pour les fraisiers 298
TABLEAU 12–8. Habitats et sensibilité aux herbicides des plantes aquatiques communes 307

13. TABLEAUX DE PESTICIDES

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario 309
TABLEAU 13–2. Définition des annexes de l'Ontario 320
TABLEAU 13–3. Délais d'attente pour différents produits et cultures 321
TABLEAU 13–4. Fabricants ou distributeurs de pesticides 325

Figures

FIGURE 9–1. Stades phénologiques du bleuet 124
FIGURE 10–1. Stades repères du pommier 151
FIGURE 10–2. Pourcentage cumulatif des ascospores mûres en fonction des degrés-jours 171
FIGURE 10–3. Anatomie d'une fleur de pommier 187
FIGURE 11–1. Stades phénologiques de la vigne 193

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Réglementation des pesticides

Il est obligatoire de signaler tout déversement important, incendie ou vol de pesticide au ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) au 1 800 268-6060 (Règlement 914, art. 29).

Annexes des pesticides en Ontario

Le MEO étudie chaque produit pesticide offert sur le marché en Ontario et le classe dans l'une de six catégories appelées « annexes ».

Annexe	Utilisateurs autorisés	Caractéristiques des pesticides*
1	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • avec permis approuvé	• **toxicité très élevée** et/ou • grande rémanence et/ou • grande mobilité
5	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • aide agricole sous supervision	• **toxicité très élevée** et/ou • grande rémanence et/ou • grande mobilité • pas de solution de rechange moins toxique ou offrant une moins grande rémanence
2	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • apprenti ou technicien sous supervision (sous réserve de restrictions) • aide agricole sous supervision	• **toxicité élevée** et/ou • rémanence et/ou • mobilité moyenne
3	• toute personne	• **toxicité moyenne** et/ou • rémanence moyenne et/ou • faible mobilité
4	• toute personne	• faible toxicité • absence de rémanence • absence de mobilité • contenants < 1 kg < 1 L
6	• toute personne	• faible toxicité • absence de rémanence • absence de mobilité • contenants > 1 kg > l L

* La rémanence biologique et la mobilité dans l'environnement sont celles auxquelles on peut s'attendre dans les conditions d'utilisation normales en Ontario.

La liste des pesticides mentionnés dans la présente publication, ainsi que leur classement par annexe, figure au tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309.

Formation et accréditation exigées

Il faut absolument être un producteur accrédité ou détenir une licence de destructeur de parasites pour acheter et utiliser des pesticides des annexes 1, 2 et 5.

Certificat d'utilisation

Le règlement 914 de la *Loi sur les pesticides* oblige les agriculteurs à obtenir l'accréditation au terme du Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides avant d'acheter et d'utiliser sur leur ferme un produit énuméré à l'annexe 1, 2 ou 5.

Il doit y avoir au moins un producteur accrédité par ferme. Est un producteur (agriculteur), en vertu de la *Loi sur les pesticides*, quiconque :

- utilise actuellement une terre agricole aux fins de production agricole ou forestière, et
- utilise un bien-fonds qui appartient à la catégorie des terres agricoles aux termes de l'article 7 de la *Loi sur l'évaluation foncière*.

Formation des aides agricoles utilisant des pesticides des annexes 2 ou 5

Depuis janvier 2000, tout aide agricole doit suivre une formation sur l'utilisation sécuritaire des pesticides, sanctionnée par le MEO, avant de pouvoir manipuler et utiliser sous la supervision d un producteur accrédité un produit inscrit à l'annexe 2 ou 5.

- Cette exigence s'applique à tous les aides, notamment les membres de la famille, les employés de la ferme et les employés occasionnels.
- Les aides ayant reçu la formation n'ont pas d'examen à subir.

- Les aides formés doivent avoir au moins 16 ans.
- Les aides ont le choix de deux types de formation :
  - suivre le Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides sans avoir à se présenter à l'examen, ou
  - assister à une séance de formation à la ferme donnée par un moniteur qualifié.

Pour plus d'information et une liste des lieux et des dates des Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides et de la séance d'examen pour ceux et celles qui ne se présentent qu'à l'examen, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides au www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep/.

Où que l'on soit en Ontario, voici les coordonnées pour s'inscrire soit au Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides, soit uniquement à la séance d'examen (si l'on renouvelle son accréditation), ou pour de l'information sur les moniteurs qualifiés :

- téléphone : 1 800 652-8573,
- télécopieur : (519) 674-1589,
- courriel : opep@ridgetownc.uoguelph.ca

Accréditation et permis exigés des entrepreneurs

Une licence de destructeur de parasites (exterminateur) est exigée pour pulvériser des pesticides comme activité commerciale. Cette exigence s'applique aussi au producteur qui pulvérise des pesticides sur des terres autres que les siennes contre rémunération. Les travailleurs autonomes qui détiennent une licence de destructeur de parasites doivent aussi détenir un permis d'utilisateur. Les licences de destructeur de parasites sont valables pour 5 ans.

Voici comment obtenir une licence de destructeur de parasites :

- suivre un cours de formation à distance et réussir l'examen par l'intermédiaire du Collège de Ridgetown, Université de Guelph, et
- expédier au MEO une preuve de l'accréditation (lettre attestant de la réussite à l'examen) ainsi que les frais exigés, contre quoi, la licence sera délivrée. (Voir l'annexe C, *Bureaux de contrôle des pesticides — Ministère de l'Environnement de l'Ontario*, p. 330).

Formation des techniciens qui aident les destructeurs de parasites

Un technicien peut mélanger, charger ou appliquer tous les pesticides des annexes 3, 4 et 6 ainsi que la plupart des pesticides de l'annexe 2 (sous réserve de certaines restrictions), sous la supervision indirecte d'un destructeur de parasites détenteur d'une licence. Les techniciens ne peuvent mélanger, charger ni appliquer des produits des annexes 1 et 5. Leurs cartes sont valides pour 2 ans.

Voici comment devenir technicien :

- suivre le cours sanctionné par le MEO et réussir l'examen et
- faire un stage auprès d'un destructeur de parasites détenteur d'une licence.

Pour plus d'information sur les exigences d'accréditation et d'obtention de la licence applicable aux destructeurs de parasites, et sur la formation des techniciens, communiquer avec Formation et accréditation des destructeurs de parasites :

- téléphone : 1 888 620-9999
- télécopieur : (519) 674-1585
- site Web : www.ridgetownc.uoguelph.ca/optc

Précautions générales

Avant tout, lire l'étiquette :

- avant d'acheter un pesticide,
- avant de commencer à utiliser un pesticide,
- avant d'entreposer ou d'éliminer un pesticide.

On doit toujours se renseigner sur les risques pour la santé et les propriétés toxiques du pesticide qu'on emploie en consultant l'étiquette du produit, la fiche signalétique ou le fabricant. Voir les sites Web des fabricants pour l'information figurant sur la fiche signalétique.

Se protéger soi-même quand on utilise des pesticides

- **Mettre quelqu'un au courant** du lieu où l'on se trouve, des pesticides qu'on manipule et du temps que devrait prendre le traitement antiparasitaire.
- **Afficher les numéros d'urgence**, notamment ceux du Centre antipoison et du Centre d'intervention en cas de déversement près de tous les téléphones.

- **Garder une liste des noms et des numéros d'homologation en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires de tous les pesticides* que l'on manipule.** Il est conseillé de garder en dossier les étiquettes de tous les produits que l'on emploie. S'assurer que les collègues et membres de la famille savent où cette liste ou ce dossier se trouve en cas d'accident.

- **Avoir en tout temps à portée de la main une bonne provision d'eau claire, du savon et des essuie-tout en plus d'une autre paire de gants et de survêtements de protection** pour le cas où l'on aurait du produit sur la peau ou sur les vêtements.

- **Porter les vêtements et l'équipement de protection appropriés et s'assurer qu'ils sont propres et en bon état avant de les enfiler.**

- **Ne jamais fumer, chiquer du tabac, boire ni manger quand on manipule des pesticides.** Ne jamais transporter sur soi du tabac ni des aliments et ne jamais laisser du tabac, des aliments ou des boissons dans la zone où l'on manipule ou entrepose des pesticides.

- **Se changer et se laver les mains et le visage avant de manger, de boire ou de fumer.**

- **Se laver les mains avant d'aller aux toilettes, et non seulement après.** La peau dans la région du bas ventre absorbe très facilement les pesticides.

- **Une femme enceinte ne doit jamais manipuler ni utiliser de pesticides.**

Protéger ses semblables, le bétail, les animaux de compagnie, l'eau et les cultures sensibles

- N'acheter et n'entreposer que la quantité nécessaire.

- Empêcher la dérive de pesticide.

- Garder les pesticides au sec.

- Nettoyer les déversements sans tarder et en toute sécurité.

- Éliminer les contenants et les résidus de pesticides en toute sécurité.

Lire et respecter l'information portée par l'étiquette

Connaître la signification des mots-indicateurs et symboles de danger

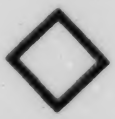
Apprendre ces mots-indicateurs et ces symboles peut nous sauver la vie.

Voir si l'étiquette comporte des avertissements à propos des dangers pour les yeux ou la peau. L'espace principal de l'étiquette d'un pesticide peut aussi comporter des avertissements quant au danger que le produit représente pour les yeux ou indiquer s'il s'agit d'un irritant pour la peau ou les yeux.

Les dangers potentiels liés aux pesticides sont signalés par quatre symboles et mots-indicateurs.

Symbole de danger	Mot-indicateur
	Poison
	Corrosif
	Inflammable
	Explosif

Le symbole de danger se trouve toujours à l'intérieur de l'une des figures illustrées ci-dessous. Ces figures et les mots-indicateurs qui les accompagnent renseignent sur le danger que présente le produit. **Plus la figure comporte de côtés, plus le produit est dangereux.**

	Symbole d'avertissement	Mot-indicateur
Triangle = produit peu dangereux (3 côtés)		**Attention**
Losange = produit moyennement dangereux (4 côtés)		**Avertissement**
Octogone = produit très dangereux (8 côtés)		**Danger**

Délai de non-retour dans la zone traitée

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond au laps de temps minimal qui doit s'écouler entre le moment du traitement et celui où les travailleurs peuvent retourner dans la zone traitée sans équipement de protection individuelle. Les travailleurs s'exposent à des risques d'empoisonnement s'ils retournent dans les zones traitées trop tôt après la pulvérisation du pesticide. L'empoisonnement peut résulter de la manipulation des plants traités ou de l'inhalation des vapeurs de pesticides.

Le tableau 1–1, *Délais de non-retour dans les plantations fruitières après un épandage de pesticide*, indique, pour chaque pesticide, pendant combien de temps il faut attendre pour retourner, sans tenue protectrice, dans une plantation qui vient d'être traitée.

- L'étiquette de certains pesticides, comme le parathion, met en garde contre le retour prématuré dans les zones traitées. Suivre les recommandations sur l'étiquette.
- Ne pas entrer dans les zones traitées sans équipement de protection avant la fin de la période d'attente indiquée sur l'étiquette.
- Utiliser le tableau ci-dessous à titre indicatif et consulter l'étiquette du produit pour des renseignements spécifiques.
- Si l'étiquette ne spécifie pas de délai, partir du principe qu'il faut attendre pour retourner dans la culture que la solution pulvérisée ait séché.

Délai de non-traitement ou délai d'attente avant la récolte ou le pâturage

Ces délais d'attente correspondent au laps de temps minimal qui doit s'écouler entre le moment du dernier traitement et la récolte ou la mise au pâturage des animaux ou le fauchage de la culture en vue de la servir aux animaux. Si l'on récolte une culture avant l'expiration du délai d'attente avant récolte, il risque d'y avoir des résidus de pesticides au-delà de la limite maximale de résidus (LMR) fixée par Santé Canada. Lorsqu'on sert aux animaux des cultures renfermant des résidus de pesticides, les pesticides risquent d'empoisonner l'animal ou de contaminer le lait ou la viande qu'on en tire.

Pour éviter de dépasser la limite maximale de résidus, bien lire l'étiquette.

TABLEAU 1–1. Délais de non-retour dans les plantations fruitières après un épandage de pesticide

Délai minimum	Nom commercial du produit	Remarques spéciales
4 heures	ELEVATE 50 WDG	
	SUCCESS 480 SC	Varie selon les activités, consulter l'étiquette.
12 heures	ALIETTE WDG	
	NUSTAR	
	RIDOMIL GOLD MZ	
	ROVRAL	
24 heures	ADMIRE	
	AGRI-MEK 1.9EC	
	LANNATE	
	MATADOR120 EC	
	PENNCOZEB 75 DF	
	PIRIMOR 50 DF	
	PYRAMITE	
	VYDATE	
48 heures	APM 50 W INSTAPAK	Le délai est plus long après certaines tâches. Voir l'étiquette.
	BRAVO 500	
	DIKAR	Observer les précautions précisées sur l'étiquette.
	FURADAN 480 F	
	GAVEL 75 DF	
	GUTHION SOLUPAK	Le délai est plus long après certaines tâches. Voir l'étiquette.
	MAESTRO 80 DF	48–72 h. Voir l'étiquette.
	SNIPER	Le délai est plus long après certaines tâches. Voir l'étiquette.
	VANGARD 75 WG	48–72 h. Voir l'étiquette.
72 heures	MAESTRO 80 DF	48–72 h. Voir l'étiquette.
	RONILAN	Le délai est moins long si on porte une tenue protectrice.
	VANGARD 75 WG	48–72 h. Voir l'étiquette.
96 heures	LORSBAN 50 W	
7 jours	SOVRAN	Le délai est moins long pour certaines tâches, si on porte une tenue protectrice.
14 jours	PARATHION 15 W	Porter une tenue protectrice durant les 2 à 14 premiers jours. Voir l'étiquette.
Autres	MITAC W	Observer les précautions précisées sur l'étiquette.

Les délais à respecter pour les différents produits mentionnés dans la présente publication sont indiqués au tableau 13–3, *Délais d'attente pour différents produits et cultures,* p. 321.

Par exemple, quand on veut lutter contre des insectes, on ne doit pas épandre l'insecticide si le nombre de jours qui restent avant la récolte n'est pas au moins égal au nombre de jours recommandé. Par exemple, sur l'étiquette, la mention « Matador 120EC 42–83 mL (3 jours) » signifie qu'il ne faut pas pulvériser le produit trois jours avant le début de la récolte et qu'en une seule fois, il ne faut pas utiliser plus de 83 mL/ha de formulation concentrée émulsifiable contenant 120 g/L de Matador.

Énoncés relatifs aux cultures comprises dans la rotation

Certains pesticides peuvent persister dans le sol traité et endommager les cultures qui y sont sensibles si celles–ci sont semées ou mises en place trop tôt après la récolte de la culture traitée. L'étiquette précise parfois un délai minimal à respecter avant de mettre en terre des cultures sensibles.

Nombre total d'épandages

L'étiquette du produit fixe parfois une limite au nombre d'épandages qui peuvent être faits au cours d'une même saison de croissance. Ces limites ont pour but de prévenir l'accumulation de résidus de pesticides dans les aliments ou dans le sol, les dommages aux cultures ou l'apparition d'une résistance.

Zones tampons

Les zones tampons sont des zones qu'on s'abstient de traiter afin de protéger une zone adjacente, notamment un étang, un cours d'eau, une culture sensible, une culture non visée, un marécage ou un espace boisé.

Santé humaine

Danger = Toxicité x Exposition

Dangers liés à l'utilisation de pesticides

Chaque fois qu'on manipule un pesticide, on s'expose à certains dangers. L'importance de ces dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition.

La toxicité indique dans quelle mesure le produit est dangereux ou toxique. Il y a deux types de toxicité :

- **Toxicité aiguë** — Fait référence à l'intoxication résultant d'une seule exposition au produit. Les symboles et mots–indicateurs sur l'espace principal de l'étiquette renseignent sur la toxicité aiguë.

  Dose létale 50 % (DL_{50}) — Exprime le degré de toxicité aiguë. Il s'agit de la dose (mg de produit/kg de poids corporel) qui tue 50 % des animaux de laboratoire au bout d'un délai donné (allant de 24 heures à 7 jours).

  Le tableau 1–2, *Toxicité aiguë relative des pesticides,* p. 6, contient des exemples de produits, mentionnés dans la présente publication, dont la toxicité aiguë est élevée.

- **Toxicité chronique** — Fait référence à l'intoxication qui résulte d'une **exposition répétée** à de petites doses d'un pesticide sur une période prolongée. Ce type d'intoxication peut ne se manifester qu'après des mois, voire des années, d'exposition au produit. Les symboles qui figurent sur l'étiquette NE renseignent PAS sur la toxicité chronique. Le port de vêtements et d'équipement de protection individuelle contribue à réduire l'exposition et les risques d'intoxication chronique.

Mesure du taux de cholinestérase dans le sang

Les *organophosphorés* et les *carbamates* peuvent nuire au système nerveux. Ces pesticides peuvent modifier la concentration d'une enzyme dans le sérum et les globules rouges appelée cholinestérase. Notre corps utilise cette enzyme pour transmettre des messages par l'intermédiaire de notre système nerveux. La personne qui voit son taux de cholinestérase diminuer peut expérimenter différents symptômes dont tremblement, secousses musculaires, vision trouble, difficultés respiratoires et problèmes cardiaques.

Quiconque utilise régulièrement l'un ou l'autre de ces pesticides a intérêt à faire mesurer son taux de cholinestérase périodiquement. (Voir le tableau 1–3, *Pesticides susceptibles d'abaisser le taux de cholinestérase dans le sang,* p. 7.) Un médecin de famille peut faire faire ces tests, qui sont d'ailleurs couverts par l'Assurance-santé de l'Ontario. **L'on doit absolument subir le premier test *avant* de commencer à manipuler ces produits.** Ce premier test révèle notre taux normal de cholinestérase. On doit par la suite

TABLEAU 1–2. Toxicité aiguë relative des pesticides

Utiliser ce tableau à titre indicatif, mais, pour des renseignements précis, consulter l'étiquette du produit. Les dangers particuliers présentés par chaque produit, comme la corrosivité et les irritations des yeux et de la peau, sont signalés sur l'étiquette.

Symbole Danger Toxicité aiguë relative	Symbole Avertissement Toxicité aiguë moyenne	Symbole Attention Toxicité aiguë faible	
CARZOL SP	AGRI-MEK 1.9 EC	ADMIRE	MAESTRO 80 DF
DECIS 5 EC	BUSAN 1020	ALIETTE WDG	MALATHION 25W
DIAZINON 500E	COPPER 53W	APOLLO SC	MANZATE 200 WP
DIAZINON 50W	CYGON 480	BENLATE T-N-G	MANZATE 200 DF
DZN 600 EW	CYMBUSH 250 EC	BIOPROTEC CAF	MERTECT SC
ENDOSULFAN 50W	MITAC W	BOTRAN 75W	MICROSCOPIC SULPHUR 92 WP
FURADAN 480F	PYRAMITE	BRAVO 500	NOVA 40 W
GUTHION 240 SC	SEVIN XLR PLUS	CAPTAN 80 WDG	NUSTAR
GUTHION SOLUPAK	VAPAM	CONFIRM 240F	PENNOCOZEB 75 DF
IMIDAN 50 WP		DIKAR	POLYRAM DF
LANNATE		DIPEL 2X DF	RIDOMIL COPPER 70WP
LORSBAN 50 W		DITHANE DG	RIDOMIL GOLD 480 EC
MATADOR 120 EC		DITHANE M45	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP
PARATHION 15 W		ELEVATE 50 WDG	RIPCORD 400 EC
PIRIMOR 50 DF		EQUAL 65 WP	RONILAN EG
POUNCE		FERBAM 76 WDG	ROVRAL
SNIPER 50 W CLEANPAK		FOLPAN 50 W	SENATOR 70 WP
TELONE C-17		FORAY 48BA	SOVRAN
THIODAN 4 EC		FUNGINEX 190EC	STREPTOMYCIN 17
THIODAN 50 WP		GAVEL 75 DF	SUCCESS 480SC
THIONEX 50 WP		KELTHANE 50 W	TOPAS 250 EC
VYDATE L		KUMULUS DF	VANGARD 75 WG
ZOLONE FLO		LIME SULPHUR	ZINEB 80 W

faire vérifier son taux de cholinestérase tous les 7 à 10 jours au cours de la saison de pulvérisation si l'on pulvérise des insecticides à base d'organophosphorés ou de carbamates de façon répétée sur plusieurs semaines. Un taux qui tombe à la moitié du taux initial est un indice d'empoisonnement. L'exposition doit alors absolument cesser jusqu'à ce que le taux de cholinestérase remonte au taux normal.

L'**exposition** indique dans quelle mesure l'on est mis en contact avec un produit. L'exposition aux pesticides se fait de trois façons :

- **par voie cutanée**, c.-à-d. par la peau ou les yeux. Plusieurs facteurs influencent la quantité et la dose du pesticide qui se trouvent absorbées, notamment :
  - l'état de la peau. Si la peau est humide ou si elle est irritée ou égratignée, le produit sera absorbé plus facilement;
  - la partie du corps qui est exposée. Les yeux, les parties génitales, le cuir chevelu et les conduits auditifs absorbent davantage les pesticides que les mains ou les bras. Les yeux absorbent 100 % des pesticides.
- **par voie respiratoire (par inhalation)**, c.-à-d. quand on inhale des particules en suspension dans l'air, des poussières, des gaz ou des vapeurs.
- **par voie buccale**, c.-à-d. quand on a du produit dans la bouche ou quand on en ingère.

Premiers soins

1. Toujours se protéger soi–même en premier, afin de ne pas alourdir le bilan des victimes. On doit enfiler des vêtements et l'équipement de protection avant d'entrer dans un lieu contaminé ou avant de porter secours à une personne contaminée.

2. Voir si la victime respire.

   Si elle ne respire plus :
   - Redresser les voies respiratoires et vérifier les respirations.
   - Si la victime ne recommence pas à respirer, lui administrer la respiration artificielle jusqu'à ce qu'elle recommence à respirer d'elle-même.
   - On doit éviter de se contaminer soi-même, surtout si la victime a des pesticides ou des

TABLEAU 1–3. Pesticides susceptibles d'abaisser le taux de cholinestérase dans le sang

NOM DU PRODUIT	Ingrédient actif
APM 50 W INSTAPAK	azinphos-méthyl
CARZOL SP	chlorhydrate de formétanate
CYGON 480	diméthoate
DIAZINON 50 W	diazinon
DIAZINON 500 E	diazinon
DZN 600 EW	diazinon
FURADAN 480 F	carbofuran
GUTHION 240 EC	azinphos-méthyl
GUTHION SOLUPAK	azinphos-méthyl
IMIDAN 50 W	phosmet
LANNATE	méthomyl
LORSBAN 50 W	chlorpyrifos
MALATHION 25 W	malathion
PARATHION 15 W	parathion
PIRIMOR 50 WP	pirimicarb
SEVIN XLR PLUS	carbaryl
SNIPER 240 E	azinphos-méthyl
SNIPER 50 W CLEANPAK	azinphos-méthyl
VYDATE	oxamyl
ZOLONE FLO	phosalone

vomissures autour du visage ou de la bouche. Utiliser un masque de respiration artificielle bouche-à-bouche avec valve anti-reflux. Ne pas respirer l'air expiré par la victime.
- Procéder à la réanimation cardio-respiratoire si le pouls de la victime disparaît, mais à la condition d'avoir reçu la formation nécessaire.

Si la victime respire, mais est inconsciente :
- La placer en position de récupération (sur le côté, la tête légèrement tournée sur le côté). Si la victime vomit, essayer de lui dégager les voies respiratoires.

3. Cesser l'exposition au pesticide. Retirer la personne des lieux contaminés. Lui enlever tous ses vêtements contaminés. Laver à l'eau et au savon toute partie de peau qui a été en contact avec le produit.

4. Réunir les quatre données de base :
   - **Identification du produit.** Chercher l'étiquette, le contenant ou une quantité inutilisée du produit.
   - **Quantité.** Déterminer la quantité du produit à laquelle la victime a été exposée.
   - **Voie d'entrée.** Par quelle voie le produit a-t-il pénétré dans l'organisme? Par le bouche, par la peau ou les yeux, ou par les poumons?
   - **Durée d'exposition.** Combien de temps s'est-il écoulé depuis que la victime a été exposée au produit et combien de temps a duré l'exposition? Les symptômes se sont-ils manifestés immédiatement ou l'empoisonnement est-il survenu après une plus longue période d'exposition?

Il n'y a pas une minute à perdre. Si l'on ne peut répondre rapidement à ces questions, se tenir prêt à fournir au personnel affecté aux urgences le peu d'information qu'on aura pu réunir.

5. Appeler une ambulance ou le Centre antipoisons.

6. Commencer à administrer les premiers soins en fonction de la voie de pénétration.

7. S'assurer que le patient voit un médecin. Les premiers soins ne sauraient remplacer l'aide d'un professionnel de la santé.

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides. (Voir la troisième page de couverture.)

Si des malaises surviennent pendant ou peu après la manipulation d'un pesticide, se rendre à l'hôpital. Apporter avec soi l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant du produit. Ne pas transporter le contenant dans l'habitacle du véhicule.

Vêtements et équipement de protection

Choisir et porter des vêtements et de l'équipement de protection appropriés

S'assurer que les vêtements et l'équipement de protection :

- sont adaptés à l'activité;
- sont de la bonne taille; et
- sont propres et en bon état.

Les vêtements et l'équipement de protection nécessaires dépendent :

- **du pesticide employé** — LIRE LA SECTION PRÉCAUTIONS DE L'ÉTIQUETTE POUR SAVOIR QUOI PORTER;

- **du travail à faire** — Par exemple, il faut se protéger davantage quand on manipule des concentrés ou quand on mélange et on remplit le pulvérisateur;

- **du type de traitement** — Les traitements effectués dans des lieux clos ou les pulvérisations par jet d'air à l'aide de tracteurs sans cabine nécessitent davantage d'équipement.

Toute personne qui utilise des pesticides doit avoir ses propres vêtements et équipement de protection. Consulter un spécialiste technique auprès d'un fournisseur d'équipement de protection individuelle pour s'assurer d'acheter le bon équipement et l'équipement de la bonne taille.

QUEL QUE SOIT le pesticide, toujours porter :

- un chapeau à l'épreuve de l'eau ou un chapeau de pluie. Un chapeau en tissu ne convient pas.
  - Comme les casquettes de baseball absorbent les pesticides, elles n'offrent aucune protection;

- un pantalon long et une chemise à manches longues ou un survêtement de protection.
  - Les survêtements de protection sont soit réutilisables soit jetables. Ceux qui sont réutilisables sont normalement faits de coton ou de polyester; ils doivent être tissés serrés.
  - Les tissus de coton, de denim et de coton-polyester peuvent absorber facilement les pesticides et les mettre en contact avec la peau. Il faut alors retirer immédiatement les vêtements;

- des gants de protection contre les agents chimiques (non doublés).
  - Utiliser des gants de néoprène ou de nitrile, à moins d'indication différente sur l'étiquette. Ne pas porter de gants de caoutchouc étant donné que de nombreux pesticides peuvent dégrader le caoutchouc. Replier le haut des gants vers l'extérieur et l'insérer sous les manches;

- des bottes résistantes aux produits chimiques (non doublées).

Lire l'étiquette. Elle indique les pièces de vêtement et d'équipement de protection additionnelles à porter. Dans le cas de certains pesticides, il faut aussi porter :

- des lunettes de protection à pourtour étanche.
  - Des lunettes ordinaires n'offrent pas une protection complète. On ne doit jamais porter de verres de contact quand on manipule des pesticides;

- un écran facial;

- un tablier résistant aux produits chimiques;

- un respirateur.
  - Un respirateur s'entend de l'appareil qui couvre la bouche et le nez afin d'empêcher la pénétration dans les poumons des gouttelettes de pulvérisation, des petites particules et des vapeurs. **Un masque antipoussières ne saurait remplacer un respirateur conçu pour les pesticides.** Au moment d'acheter un respirateur ou des cartouches de remplacement, s'assurer d'utiliser des cartouches et des pré-filtres qui protègent des vapeurs organiques. Pour en savoir plus long sur les respirateurs, consulter le manuel du *Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides* mis au point par le Collège Ridgetown, Université de Guelph.

Des dispositifs de protection supplémentaires comme un **masque à gaz à cartouche filtrante ou un appareil respiratoire autonome** peuvent s'avérer nécessaires lorsqu'on utilise :

- un pesticide dans un lieu clos; ou
- des fumigants, des gaz, des vapeurs ou des fumées.

Pour travailler avec des fumigants, des gaz, des vapeurs ou des fumées ou pour pulvériser tout pesticide dans un lieu clos, TOUJOURS porter un respirateur.

Utiliser des **cartouches contre les vapeurs organiques** conçues pour les cabines de tracteur. Si la pulvérisation se fait avec un tracteur muni d'une cabine, les cartouches utilisées pour la cabine fonctionnent de la même manière qu'un respirateur à adduction d'air filtré. On doit absolument remplacer et entretenir à la fois la cartouche et le pré-filtre périodiquement afin d'offrir une protection continue.

Quand on utilise des **pulvérisateurs pneumatiques (aussi appelés à jet porté) et des nébulisateurs** à partir de tracteurs sans cabine :

- porter un respirateur adéquat ainsi qu'un survêtement de protection et un chapeau imperméables, des gants de protection contre les agents chimiques, des bottes et des protecteurs oculaires. Une fois la pulvérisation terminée nettoyer l'équipement de protection et le tracteur. Ne pas monter dans le tracteur sans porter de vêtements ni d'équipement de protection, à moins qu'il n'ait été décontaminé.

Fournisseurs d'équipement de protection individuelle

S'adresser à un fournisseur d'équipement de protection individuelle pour de l'aide dans le choix des vêtements et de l'équipement de protection appropriés (voir le tableau 1–4, *Fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle en Ontario*, p. 10).

Entretien des vêtements et de l'équipement de protection

- Une fois la pulvérisation terminée, nettoyer tous les vêtements et l'équipement de protection.

- Ne pas laisser d'enfants, d'animaux de compagnie ni de bétail entrer en contact avec des vêtements ou de l'équipement contaminés. S'assurer de plus qu'ils ne peuvent entrer en contact avec les flaques d'eau résultant du nettoyage de l'équipement.

- *Sans enlever les gants*, laver ceux-ci à l'eau et au savon, puis se débarrasser de ses vêtements et de son équipement de protection.

- Toujours enlever ses vêtements de protection et son équipement à l'extérieur. Si un pesticide granulaire a été utilisé, bien secouer les vêtements dans un endroit sûr, vider les poches et les revers de pantalons et de manches.

- Jeter les vêtements qui ont été contaminés par des déversements de produits concentrés ou hautement toxiques. Placer les vêtements dans un sac de plastique et les apporter au site d'enfouissement.

- **Laver séparément des autres vêtements les survêtements de protection et autres vêtements portés durant la pulvérisation.** Les laver après chaque usage. Les placer dans un sac de plastique et les garder à part.

- Tandis que les mains sont toujours gantées, laver l'équipement de protection, idéalement à l'extérieur. À défaut d'une installation extérieure, réserver des seaux strictement réservés au nettoyage de l'équipement. Les marquer et les ranger à un endroit particulier. Laver l'intérieur et l'extérieur des lunettes à pourtour étanche, du chapeau, des bottes et de tout vêtement imperméable dans de l'eau tiède savonneuse, bien les rincer et les laisser sécher à l'air.

- Retirer les cartouches et pré–filtres du respirateur.

- Jeter les cartouches, boîtes filtrantes et tampons filtreurs lorsque la respiration devient difficile, qu'on décèle une odeur ou un goût de pesticide ou à l'intervalle fixé par le fabricant.

  - Noter quelque part la date de la première utilisation de la cartouche.
  - Retirer les cartouches et tampons filtreurs de la pièce faciale et les remiser dans des sacs de plastique propres et scellés.
  - Laver la pièce faciale dans une eau tiède savonneuse, la rincer à fond et la faire sécher dans un endroit bien ventilé. Le séchage à l'air prévient les dommages aux valves d'admission et d'évacuation d'air.
  - Ne jamais utiliser d'alcool ou d'autres solvants pour les opérations de nettoyage, sous peine d'endommager le caoutchouc et le plastique.

- Laver ensuite l'extérieur des gants avec de l'eau savonneuse et les enlever.

- Après avoir enlevé les bottes et les gants, en laver l'intérieur et l'extérieur avec une solution d'eau et de détergent, rincer à fond et laisser sécher dans un endroit bien ventilé.

- Ranger tous les articles secs dans un endroit propre jusqu'au moment de les utiliser à nouveau.

Lavage des vêtements portés pendant la pulvérisation

Ne jamais laver les vêtements ayant servi à la pulvérisation avec le reste de la lessive. On doit plutôt les entreposer et les laver séparément des autres vêtements. Les laver après chaque usage. Se rappeler de toujours porter des gants de protection contre les agents chimiques pour manipuler des vêtements contaminés par des pesticides.

- Faire tremper les vêtements avant de les laver en recourant à l'une des trois méthodes que voici :
  - mouiller les vêtements avec le boyau d'arrosage;
  - les faire tremper dans un seau ou une cuve;
  - utiliser le cycle de prélavage de la laveuse automatique.

TABLEAU 1–4. Fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle en Ontario

3-M Canada Inc.	Division de la sécurité de l'environnement et des travailleurs, C.P. 5757 London (Ontario) N6A 4T1	(519) 452-6165 1 800 364-3577 Télé c. : (519) 452-4660
Acklands Grainger	90, ch. Beaver Creek O. Richmond Hill (Ontario) L4B 1E7	905 731-5516 1 800 668-8989 Télé c. : 905 731-2798
Aearo Canada	7115, ch. Tomken Mississauga (Ontario) L5S 1X7	905 795-0700 1 800 387-4304 Télé c. : 905 564-5250
Dutch Industries " Protect-Air Cab Filter"	Huron Tractor, C.P. 1300 Exeter (Ontario) N0M 1S3	(519) 235-1115 Télé c. : (519) 255-1939
HAMISCO	3392, ch. Wonderland London (Ontario) N6L 1A8	(519) 652-9800 1 800 668-9800 Télé c. :(519) 652-9661
Kappler Canada	C.P. 1687 20, place Ryan Brantford (Ontario) N3T 5V7	(519) 752-4369 1 800 387-9326 Télé c. : (519)752-2161
Levitt-Safety (Eastern) Limited	2872 Bristol Circle Oakville (Ontario) L6H 5T5	905 829-3299 1 800 668-6153 Télé c. : 905 829-2919
MSA Canada Inc.	148, rue Norfinch North York (Ontario) M3N 1X8	416 667-9400 1 800 267-0672 Télé c. : 416 663-5908
Mitt & Robe Co.	751, rue Norfolk N. Simcoe (Ontario) N3Y 3R6	(519) 428-4050 1 877 893-6565 Télé c. : (519) 428-5142
Plant Products Co. Ltd.	314, ch. Orenda Brampton (Ontario) L6T 1G1	905 793-7000 1 800 387-2449 Télé c. : 905 793-9632
Safety Express	4060B, croissant Sladeview, bur. 2 Mississauga (Ontario) L5L 5Y5	905 608-0111 1 800 465-3898 Télé c. : 905 608-0091
The Saint George Company (fournisseurs des casques Kasco)	C.P. 430 20, rue Consolidated Paris (Ontario) N3L 3T5	(519) 442-2046 1 800 461-4299 Télé c. : (519) 442-7191

- Placer les vêtements directement dans la laveuse. Ne laver que quelques vêtements à la fois. Ne pas ajouter de vêtements non contaminés.
- Régler la brassée à l'eau chaude, au plus haut niveau d'eau et au cycle le plus long, et utiliser un détersif surpuissant. Faire le lavage comme s'il s'agissait de vêtements très souillés.
- Laver les vêtements une deuxième fois.
- Le lavage terminé, sécher les vêtements à l'extérieur (idéalement au soleil) jusqu'à ce qu'ils soient complètement secs. Ne pas utiliser la sécheuse.
- Nettoyer la laveuse en lui faisant faire un cycle complet avec uniquement de l'eau chaude et du détersif (sans vêtements).

Hygiène personnelle

- **À la fin de la journée de travail, prendre un bain ou une douche dès que possible.** Plus un pesticide reste longtemps sur la peau, plus il risque d'être absorbé par l'organisme.
- Toujours se doucher avant de manger, de boire ou de fumer. Se laver les cheveux et se nettoyer les ongles. Se doucher en employant beaucoup d'eau et de savon.

- Toujours revêtir des vêtements propres.

- Porter des vêtements de travail propres chaque jour. Une petite quantité d'un produit chimique sur les vêtements de la veille peut paraître inoffensive, mais le fait de porter les vêtements à nouveau sans les laver prolonge l'exposition et augmente les risques pour la santé.

Protéger l'environnement

Protéger les sources d'eau

- Toujours employer un dispositif anti-refoulement pour empêcher le liquide de retourner à la source pendant les opérations de pompage de l'eau dans un puits, un étang, un ruisseau ou autre point d'eau.

- Mélanger le pesticide à **au moins 50 m de distance** de tout puits, étang ou cours d'eau.

- Prévoir des zones tampons (des zones non traitées) afin d'éviter la contamination des eaux de surface, des puits, des étangs et/ou des cours d'eau. Voir sur l'étiquette du produit les distances à prévoir pour les zones tampons.

Réduire et gérer la dérive de pesticides

Ne pulvériser que lorsque les vents sont de légers à moyens. Dès qu'on s'aperçoit que le vent fait dériver le jet, il faut **cesser la pulvérisation** jusqu'à ce que le vent tombe. La pulvérisation ne doit jamais se faire si le vent souffle en direction de cultures sensibles ou de zones, comme les cours d'eau, qui sont sensibles sur le plan environnemental.

- Lire l'étiquette du produit pour connaître les recommandations sur les bandes tampons, les volumes d'eau et les buses.

- Aménager des bandes tampons le long de tous les cours d'eau, puits et champs avoisinants où poussent des cultures sensibles. Si l'étiquette ne précise pas une zone tampon particulière, laisser une bande non traitée de végétation naturelle.

- Utiliser le débit de pulvérisation recommandé (L/ha).

- Utiliser la bonne buse et, dans la mesure du possible, employer des buses à admission d'air, qui ont l'avantage, par rapport aux buses traditionnelles, de réduire considérablement la dérive.

- Bien régler la distance de la buse à l'objectif.

- Éviter la formation d'embruns dans toute la mesure du possible (équiper le pulvérisateur de caches, de carénages, d'écrans ou de rideaux d'air).

- Utiliser des adjuvants anti-dérive en respectant les directives fournies sur l'étiquette.

- Chaque fois que possible, utiliser des applicateurs à corde au lieu de pulvériser le produit.

Pour en savoir plus long, consulter la fiche technique du MAAARO, *Diminution de la dérive des pesticides et des dommages aux cultures*, commande n° 00-104, le fascicule intitulé *Entreposage, manipulation et application de pesticides* de la série *Les pratiques de gestion optimales*, publié par le MAAARO et Agriculture et Agroalimentaire Canada, ainsi que les vidéos sur la maîtrise de la dérive de pesticides, produits par le Collège de Ridgetown dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides et intitulés *How to Manage Spray Drift* et *Spray Drift Reduction through Air Induction*.

Protection des abeilles

Voir au chapitre 6, sous le titre *Empoisonnement des abeilles*, p. 67, les recommandations sur les mesures à prendre pour épargner les abeilles. Voir le tableau 6–1 *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 68.

Bien lire les précautions à prendre relativement aux abeilles sur l'étiquette du produit.

Élimination des pesticides et des contenants de pesticides vides

Rincer trois fois ou rincer sous pression les contenants de pesticides vides

Les contenants non rincés ne sont pas réellement « vides ». Ils peuvent encore contenir environ 1 % du volume initial de produit. Même si cette quantité peut sembler négligeable, elle n'en pose pas moins un danger pour les humains, les animaux et l'environnement. Pour atténuer ce danger, rincer chaque contenant trois fois pendant le remplissage de la cuve du pulvérisateur. Recourir soit à la technique du triple rinçage manuel ou utiliser un dispositif spécialement conçu pour le rinçage des contenants. Les contenants de papier ou de carton sont souvent assez forts pour être rincés. Si possible,

rincer ces contenants au même titre que les contenants de plastique.

Triple rinçage

1. Remplir 10 % du contenant avec le liquide pour dilution (habituellement de l'eau).

2. Reboucher le contenant, l'agiter ou le rouler de manière à bien rincer les parois intérieures.

3. Verser les rinçures dans la cuve du pulvérisateur.

4. Refaire deux autres fois les étapes 1–3.

Bien examiner le contenant après l'avoir rincé pour s'assurer qu'il est débarrassé de tout produit qui aurait pu prendre en pain dans le fond du contenant.

Dispositifs de rinçage

Les dispositifs de rinçage utilisent de l'eau sous pression pour nettoyer les contenants. Ils sont tout aussi efficaces que le triple rinçage, mais prennent moins temps. Suivre les directives du fabricant.

Mode d'élimination des contenants vides préalablement rincés trois fois

Ne jamais réutiliser des contenants de pesticides vides. Ils sont peut-être pratiques, mais ils peuvent néanmoins présenter un risque même s'ils ont été rincés trois fois. Ne jamais donner à qui que ce soit des contenants vides et rincés, surtout pas aux enfants. S'en débarrasser rapidement.

Le règlement 914 de la *Loi sur les pesticides* (Ontario) renferme des dispositions sur la façon dont doivent être éliminés les contenants de pesticides en Ontario.

Contenants de métal, de plastique ou de verre

L'élimination d'un contenant de métal, de plastique ou de verre ayant servi à contenir des pesticides des annexes 1, 2, 3*, 5 ou 6* (* produits non destinés à un usage domestique) se fait, après un triple rinçage ou un rinçage à l'aide d'un jet d'eau ou d'un solvant approprié sous pression,

SOIT

- en apportant le contenant à un dépôt de contenants de pesticides destinés au recyclage;

SOIT

- en l'apportant à un site d'enfouissement de déchets sous permis. [traduction libre de l'art. 27 du Règl. 914].

Une fois les contenants bien rincés, les perforer pour empêcher qu'ils ne puissent être remplis à nouveau et éviter qu'ils ne renferment encore de l'eau de rinçage.

Il est souvent plus pratique de remiser les contenants vides qui ont été rincés jusqu'au moment de les apporter au dépôt de contentants destinés au recyclage ou au site d'enfouissement. Si l'on remise les contenants, on doit les garder en lieu sûr dans un endroit sec, comme dans un local d'entreposage, jusqu'au moment de s'en débarrasser convenablement.

Recyclage

Grâce au Programme ontarien de recyclage des contenants de pesticides, accessible aux producteurs et aux applicateurs commerciaux, il est possible de retourner à des dépôts un peu partout dans la province des **contenants de pesticides de plastique ou de métal** (d'une capacité maximale de 23 L dans le cas des contenants de plastique et de 20 L dans le cas des contenants de métal), pourvu qu'ils soient propres et aient été rincés trois fois. Pour connaître l'emplacement des dépôts de contenants de pesticides à recycler, communiquer avec le Programme ontarien de formation en matière de pesticides au 1 800 652-8573.

Une entreprise, Future Farm Supply, a ouvert à Aylmer un dépôt de contenants de pesticides destinés au recyclage où l'on peut apporter les fûts métalliques qui ont renfermé des ébourgeonnants chimiques et des fumigants employés dans les cultures du tabac et de fruits.

Contenants de papier et de carton

L'élimination d'un contenant de papier ou de carton ayant servi à contenir des pesticides des annexes 1, 2, 3*, 5 ou 6* (* produits non destinés à un usage domestique) se fait, après un triple rinçage à l'eau claire ou un rinçage à l'aide d'un jet d'eau claire sous pression (si possible),

SOIT

- en le brûlant (si les règlements municipaux le permettent) en prenant soin que la fumée qui s'en dégage ne puisse être inhalée par aucun humain ni aucun animal, et soit dirigée loin des bâtiments, des autoroutes, des routes et des espaces extérieurs fréquentés par le public;

SOIT

- en l'apportant à un site d'enfouissement de déchets sous permis. [traduction libre de l'art. 27 du Règl. 914].

Les contenants de papier ou de carton sont souvent assez rigides pour supporter le rinçage. Si possible, les rincer trois fois pendant le remplissage de la cuve du pulvérisateur, puis les brûler dans un lieu isolé dans l'enceinte de la ferme.

Faire preuve d'une extrême prudence autour de la fumée. Elle peut contenir des émanations toxiques provenant de la combustion du pesticide. Éliminer tout risque qu'un humain ou qu'un animal inhale cette fumée. Veiller à ce que la fumée ne se dirige pas vers des bâtiments, des routes ou des espaces extérieurs accessibles au public.

On peut aussi apporter ces contenants à un site d'enfouissement local comme s'il s'agissait d'un contenant de métal, de plastique ou de verre. Si l'on ne peut les éliminer immédiatement, on doit veiller à les remiser en lieu sûr, dans le local d'entreposage des pesticides, par exemple.

Quantités non employées

S'assurer d'éliminer en toute sécurité les pesticides qui n'ont pas été employés ou dont on ne veut plus.

- Communiquer avec le fournisseur. Il reprend parfois les quantités inutilisées des produits s'ils sont toujours dans le contenant d'origine.

- Si l'on ne peut utiliser un produit selon l'usage prévu sur l'étiquette, le MEO exige que les surplus soient apportés par des entreprises de transport détentrices de permis à des sites d'enfouissement sous permis. Consulter les Pages Jaunes de l'annuaire téléphonique sous " Produits chimiques ou Déchets dangereux - Récupération ".

- Consulter le journal local pour connaître les jours de collecte spéciale de déchets dangereux ou communiquer avec la municipalité. Si la municipalité n'a pas de journée de collecte spéciale, faire pression pour qu'elle en organise. Ces jours–là, il est possible d'apporter les surplus inutilisés de concentrés de pesticides (maximum de 25 L) en vue de leur élimination.

- Consulter le bureau régional du MEO pour plus d'information. Voir l'annexe C, *Bureaux de contrôle des pesticides — Ministère de l'Environnement de l'Ontario*, p. 330. Le MEO a conclu une entente avec Safety-Kleen pour des services d'élimination des pesticides financés par l'usager. Communiquer avec Safety-Kleen à London (Ontario) au (519) 451-6630 pour l'élimination des produits inutilisés ou contaminés.

Surplus de bouillie

Le meilleur moyen de se débarrasser de tout surplus de bouillie est de trouver d'autres champs où épandre le produit. Avant la pulvérisation, vérifier l'étiquette pour s'assurer que le pesticide est homologué pour la culture en question.

Si l'on ne peut trouver un autre champ où pulvériser le produit, le diluer en ajoutant 10 parties d'eau pour chaque partie de bouillie. On peut épandre cette solution diluée sans danger sur la zone traitée dans la mesure où l'on ne dépasse pas la dose recommandée sur l'étiquette. S'assurer de bien lire l'étiquette pour connaître toute restriction quant aux cultures comprises dans la rotation, au délai à respecter avant la récolte ou à l'élimination des surplus de bouillie.

NE JAMAIS pulvériser à nouveau sur un champ traité de la bouillie non diluée. Le fait de pulvériser une zone deux fois revient à doubler la dose recommandée, ce qui risque de laisser un niveau illégal de résidus de pesticides dans la culture ou des résidus dangereux dans le sol qui risquent de nuire à une culture subséquente.

Emballages solubles

Pour réduire le nombre de contenants à éliminer, choisir les emballages qui se dissolvent dans la cuve du pulvérisateur. Ils sont utilisés pour les poudres fluides et les poudres mouillables et sont vendus sous des marques comme Clean Pak, Solupak et Toss-N-Go. La plupart du temps, le matériau d'emballage hydrosoluble utilisé est l'APV (alcool polyvinylique). Ce matériau se dissout complètement dans la cuve lorsqu'il est ajouté à l'eau selon les directives du fabricant.

Lire attentivement toutes les étiquettes et les directives. Pour plus de détails sur les emballages solubles, voir la section *Formulations vendues en sachets hydrosolubles*, page 17.

Entreposage des pesticides

La *Loi sur les pesticides* (Ontario) et le règlement 914 comportent des exigences visant les installations d'entreposage. Les exigences à respecter dépendent de l'annexe à laquelle appartiennent les pesticides que l'on emploie.

Se référer à la fiche du MAAARO, *Entrepôt de pesticides*, commande n° 94-038.

Exigences visant les installations d'entreposage prévues par la *Loi sur les pesticides*

	Ann. 3, 4 et 6	Ann. 2	Ann. 1 et 5
Éloignées des aliments et des boissons	◆	◆	◆
Sans danger pour la santé ou la sécurité	◆	◆	◆
Propres et ordonnées	◆	◆	◆
Panneaux de mise en garde sur les bâtiments d'entreposage	◆	◆	◆
Panneaux de mise en garde sur les véhicules laissés sans surveillance	◆	◆	◆
Numéros de téléphone d'urgence bien en vue	◆	◆	◆
Ventilation débouchant sur l'extérieur		◆	◆
Accès restreint (sous clé)		◆	◆
Absence d'avaloir de sol		◆	◆
Équipement de protection individuelle accessible		◆	◆
Utilisées exclusivement pour les pesticides			◆

Déversements de pesticides

Se protéger soi-même avant d'entreprendre l'opération de nettoyage. Procéder au nettoyage immédiatement.

Déversements mineurs :

- dans le cas d'un liquide, le recouvrir d'une bonne couche d'un matériau absorbant comme de la litière de chat, de la vermiculite ou de la terre sèche, puis balayer ou pelleter le matériau dans un fût de stockage;
- dans le cas des poudres ou des granules, balayer ou pelleter le matériau dans un fût de stockage.

Déversements importants :

- faire sortir les humains et les animaux de la zone de déversement;
- empêcher le produit de s'étendre;
- empêcher le pesticide de gagner un cours d'eau.

Pour en savoir plus sur la prévention des déversements, voir la fiche technique du MAAARO, *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides*, commande n° 96–026. Si un puits est touché par une contamination, suivre les directives de nettoyage qui figurent dans la fiche technique du MAAARO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides*, commande n° 00-100. (Pour savoir comment se procurer des fiches techniques, voir la deuxième page de couverture.)

Si un déversement de pesticide a des répercussions ou risque d'en avoir, le signaler obligatoirement au MEO, Centre d'intervention en cas de déversement, au 1 800 268-6060 (numéro accessible jour et nuit sept jours sur sept), et à la municipalité.

2. Épandage des pesticides

Utilisation des pulvérisateurs

La pulvérisation de pesticides doit toujours se faire avec le plus grand soin. La négligence peut entraîner des conséquences fâcheuses : gaspillage du produit, échec partiel ou total du traitement, dommages aux cultures (parfois celles du voisin) ou contamination de l'environnement. Les récents perfectionnements des pulvérisateurs et des systèmes de contrôle et de réglage du débit contribuent à rendre le travail relativement simple et précis.

- Les pulvérisateurs capables de débiter suffisamment de litres à l'hectare pour bien couvrir tout le feuillage conviennent à la pulvérisation des insecticides en émulsion.
- Nettoyer à fond avec un détergent contenant de l'ammoniaque les pulvérisateurs qui ont servi à épandre des herbicides à base de 2-4-D, pour éviter tout dommage à la culture.
- Maintenir une agitation suffisante des bouillies contenant des poudres mouillables.
- Vérifier que les pompes peuvent assurer le débit et la pression voulues et qu'elles sont d'un type compatible avec les matières à pulvériser.
- Ne pas oublier que plus on élève la pression, plus on augmente le risque que la bouillie soit emportée par le vent vers d'autres cultures non visées.
- Régler le pulvérisateur au moins deux fois par saison de végétation, avec chacun des différents jeux de buses utilisés. Les buses dont la pastille ou d'autres pièces sont usées n'ont pas le même débit que les autres.
- Vérifier le débit de chaque buse au moins une fois par an. Remplacer les buses dont le débit dépasse de 10 % le débit nominal.
- Pour en savoir plus sur le réglage des pulvérisateurs, consulter la section *Réglage du pulvérisateur*, p. 19, et la section *Réglage du pulvérisateur à jet porté*, p. 21. Voir aussi les formules de calcul pour régler le débit (en anglais seulement), sur le site Web du MAAARO www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/sprayer/ep75.htm.

Pulvérisateurs de jardin

On peut utiliser un pulvérisateur à dos à pression préalable ou à pression entretenue, d'une capacité de 9 à 14 L.

- Plus les gouttelettes projetées sont grosses, moins elles risquent d'être emportées par le vent.
- Maintenir la pression relativement basse – on peut facilement obtenir 700 kPa de pression avec ces appareils. À forte pression, l'appareil projette de très fines gouttelettes qui peuvent être entraînées par le moindre souffle d'air sur des plantes sensibles.
- Épandre les herbicides avec un pulvérisateur réservé à cet usage.

Pulvérisateurs agricoles

Utiliser un pulvérisateur à rampe pour traiter les grandes surfaces. Cet appareil épand uniformément le pesticide sur toute la largeur de la rampe. Pour une pulvérisation réussie, maintenir les conditions suivantes :

- Une pression uniforme,
- Une vitesse de déplacement constante,
- La stabilité de la hauteur de rampe (pour que les jets des différentes buses se recoupent uniformément)
- Le débit recommandé (litres/hectare) pour le pesticide utilisé.

Pulvérisateurs à jet porté et nébulisateurs

Ne jamais utiliser ces machines pour appliquer des herbicides. Le brouillard herbicide qu'ils projettent peut endommager des plantes situées loin de la culture visée.

Désherbage sélectif par humectation

Les humecteurs à cordes, à rouleaux ou à brosses s'utilisent couramment avec le glyphosate (Roundup). Si l'on utilise un autre herbicide, vérifier sur le mode d'emploi qu'il se prête à cette méthode. Le mode d'emploi indique également les cultures sur lesquelles l'application par humectation a été homologuée. Le succès d'un traitement par humectation exige les précautions suivantes :

- Suivre les indications du fabricant.
- Faire en sorte que la substance herbicide entre en contact avec une surface suffisante de la plante visée pour faire son effet.
- Régler les humecteurs à une hauteur suffisante pour qu'ils ne touchent pas les plantes cultivées.
- Travailler à une vitesse de 4 à 10 km/h.
- Faire deux passages, en particulier dans les endroits très infestés ou si l'on travaille à vitesse assez rapide.
- Éviter d'humecter les bourgeons des arbres fruitiers, des vignes et des haies vives (brise-vent).

Entretien et utilisation des pulvérisateurs

Vitesse d'avancement du pulvérisateur

L'uniformité de la pulvérisation exige que le pulvérisateur avance à une vitesse constante pendant que la bouillie s'échappe des buses. Si les roues motrices du tracteur glissent sur le sol, l'indicateur de vitesse du tracteur ne signale pas le changement dans la vitesse d'avancement.

- Pour contrôler la vitesse d'avancement quand les roues patinent sur un terrain en pente, on peut utiliser un indicateur de vitesse indépendant avec roue entraînée par contact avec le sol.

- On peut aussi installer des contrôleurs de pulvérisation et autres instruments électroniques qui corrigent constamment le débit des buses selon la vitesse du tracteur de sorte que la quantité épandue soit constante.

Utilisation consciencieuse de l'eau

- Mélanger les pesticides dans une eau propre exempte de débris, de sable et de boue.

- Ne jamais laisser reposer le filtre de la prise d'eau sur le fond de l'étang lorsqu'on remplit la cuve du pulvérisateur.

- La conduite d'amenée d'eau doit, aux termes de la loi, être équipée d'un clapet anti-retour situé près du filtre pour empêcher la contamination de l'étang ou du cours d'eau lorsque la pompe est fermée.

- Ne pas employer une buse de surpression, une buse de remplissage, ou une pompe d'injection pour accélérer le remplissage de la cuve. De tels accessoires peuvent contaminer l'eau de l'étang ou du cours d'eau.

- Quand on puise l'eau dans une source d'eau potable, il faut installer à l'extérieur du bâtiment une borne-fontaine à l'épreuve du gel munie à la sortie d'un siphon ou clapet anti-retour.

Agitation

La pompe du pulvérisateur doit renvoyer une certaine quantité de bouillie dans la cuve pour maintenir l'agitation hydraulique à l'intérieur de celle-ci.

- Le tuyau de retour en provenance du régulateur de pression doit envoyer le liquide au fond de la cuve pour que l'agitation soit assez forte.

- Pendant l'épandage de produits chimiques en solution, la bouillie doit retourner à la cuve au rythme de 2 à 14 L à la minute pour maintenir l'agitation.

- Pendant l'épandage de poudres mouillables, la bouillie doit retourner dans la cuve au rythme de 14 à 27 L à la minute par 450 L de capacité de la cuve, selon la concentration de la poudre mouillable et la capacité de la cuve. Une conduite spéciale doit relier la cuve au côté sous pression de la pompe (non du régulateur de pression) pour faire circuler les 14 à 27 L/min nécessaires à l'agitation hydraulique. Toujours utiliser un jet venturi ou un tube d'injection. Comparés aux venturis, les tubes d'injection doivent recycler plus de bouillie pour produire le même effet d'agitation. On peut réduire ce débit si la cuve est munie d'un agitateur mécanique.

Mélange d'une poudre mouillable avec un concentré huileux ou émulsifiable

Pour le mélange en cuve d'une poudre mouillable et d'un concentré huileux ou d'un concentré émulsifiable, procéder comme suit, à moins d'indication contraire sur l'étiquette des produits :

1. Remplir la cuve à moitié avec de l'eau.

2. Mettre en marche l'agitateur.

3. Verser la poudre mouillable prémélangée avec une certaine quantité d'eau.

4. Agiter pendant 2 minutes avant d'ajouter l'eau dans la cuve.

5. Ajouter en dernier le concentré huileux ou émulsifiable.

6. Éviter une agitation excessive qui pourrait entraîner l'apparition d'une masse gélifiée qui se dépose au fond de la cuve. Il peut aussi y avoir formation d'une mousse surabondante.

7. Après chaque arrêt de la pulvérisation, agiter à fond avant de rouvrir le robinet d'alimentation.

8. Pour prévenir une accumulation d'huile dans le pulvérisateur, vider complètement la cuve avant de la remplir à nouveau.

9. Nettoyer la cuve et le pulvérisateur, dès le travail terminé, avec un détergent ou un solvant et rincer avec de l'eau propre.

Formulations vendues en sachets hydrosolubles

Choisir des produits vendus dans des emballages qui se dissolvent dans la cuve du pulvérisateur. Ces emballages hydrosolubles, commercialisés sous les noms de Clearpak, Solupak, et Toss 'N' Go, sont utilisés pour les formulations en poudre fluide ou en poudre mouillable. Dans la plupart des cas, ils sont faits en APV (alcool polyvinylique), un composé qui se dissout complètement lorsqu'il est ajouté à l'eau de la cuve du pulvérisateur selon le mode d'emploi.

Lire attentivement toutes les étiquettes et les directives; pour plus de renseignements, communiquer avec le distributeur de produits agrochimiques.

Garder au sec les produits emballés dans des sachets hydrosolubles jusqu'au moment de les déposer dans la cuve.

- Ne pas manipuler les sachets hydrosolubles avec les mains humides ou des gants mouillés.
- Ne retirer les sachets hydrosolubles de leur suremballage qu'au moment de les ajouter à la cuve.
- Bien refermer le suremballage pour protéger de l'humidité les sachets inutilisés.

Mélange de sachets hydrosolubles

- Consulter le mode d'emploi de chaque produit pour connaître les conditions précises de son mélange en cuve.
- Remplir la cuve d'eau au quart et mettre l'agitateur en marche — ajouter ensuite les sachets hydrosolubles.
- Dans la majorité des cas, les sachets se dissolvent complètement en moins de 5 minutes; ce délai varie selon la température de l'eau et le degré d'agitation.
- Le cas échéant, ajouter les autres formulations compatibles pendant que la cuve continue de se remplir.

Ne pas ajouter :

- de pesticides incompatibles avec l'APV. L'APV n'est pas soluble dans les huiles blanches d'été (p. ex. Superior Oil)
- de produits contenant du bore (p. ex. Solubor), des oligo-éléments chélatés ou des engrais hydrosolubles, car il risquerait de se former une substance collante et insoluble dans la cuve. Après une pulvérisation de bore, d'oligo-éléments chélatés ou d'engrais hydrosolubles, vider la cuve complètement et la rincer avant d'utiliser un produit à base d'APV.

Pompes

Il est nécessaire que la pompe soit de capacité suffisante pour maintenir la pression, le volume et l'agitation voulus pour le traitement phytosanitaire considéré.

- Pour les suspensions de poudres mouillables, utiliser une pompe à piston, à membrane ou centrifuge.
- Pour les herbicides liquides, utiliser une pompe à rouleaux ou une des pompes ci-dessus.
- Pour épandre des poudres mouillables et des produits secs fluides, utiliser une pompe dont les carters résistent à l'abrasion.

- Suivre les indications du fabricant au sujet de l'entretien et de l'entreposage afin d'obtenir une performance optimale de l'appareil.

- Ne pas laisser tourner à vide la pompe du pulvérisateur pour éviter les pannes ou l'usure prématurées.

Pastilles de buse

La qualité de la pulvérisation dépend de la qualité des pastilles, de l'uniformité du jet et du débit qu'elles émettent. On peut se procurer dans le commerce des pastilles à **orifices moulés** et des pastilles à **orifices usinés**. Les matériaux utilisés pour la fabrication des pastilles vont du **laiton** à **l'acier inoxydable, trempé** ou **non**, en passant par les matières non métalliques tels les **plastiques/polymères** et **la céramique**. Pour choisir la pastille qui convient, suivre les recommandations ci-dessous et examiner la forme de dispersion du jet qu'elle émet avant chaque utilisation. Si on utilise un pulvérisateur à rampe, veiller à maintenir la rampe à une hauteur stable afin que les jets des buses se chevauchent uniformément et ne laissent pas de manques.

- Toutes les formulations pesticides provoquent l'usure de la pastille, surtout les poudres mouillables. Remplacer les pastilles dès que le débit est de 10 % supérieur au débit d'origine.

- Des pastilles usées occasionnent une distribution inégale de la bouillie. Les buses qui émettent trop d'herbicide peuvent faire apparaître des stries dans la culture.

- Un simple rinçage par circulation d'eau dans la rampe et la buse ne suffit pas à déloger les résidus de pesticides qui s'accumulent dans les filtres ou les buses. Nettoyer toujours à fond les pastilles et les filtres. Les retirer du corps de la buse et les laver avec de l'eau, du savon et une brosse douce.

Buses à jet plat

- Les buses à jet plat sont les meilleures pour les pulvérisateurs à rampe réservés au désherbage chimique. Ce type de buses est de couleur différente selon la taille (c'est-à-dire le débit). Certaines de ces buses colorées comprennent des pastilles en plastique, en acier inoxydable ou en céramique. On peut utiliser d'autres sortes de pastilles pour des traitements particuliers. Toujours lire attentivement les directives et mises en garde du fabricant.

- Se conformer aux indications du fabricant concernant les espacements des buses, la hauteur de la rampe et la pression. À moins d'indication contraire, maintenir la pression de pulvérisation à 275 kPa lorsqu'on utilise des buses classiques à jet plat et à orifice elliptique. (Il existe des buses à jet plat qui fonctionnent à basse pression, environ 140 kPa. Elles permettent de rèduire encore davantage le risque de dèrive.)

- En utilisant des buses à jet plat de la série 110 plutôt que de la série 80, on obtient un entrecroisement complet des jets, à condition de garder le même espacement des buses (51 cm) et la même hauteur par rapport au sol. On réduit ainsi les manques causés par les cahots de la rampe en sol inégal.

- Il existe des buses à jet bâton spécialement conçues pour pulvériser les herbicides en bandes. La largeur de la bande est fonction de la hauteur des buses, de l'angle de dispersion du jet et de l'orientation des buses par rapport à l'axe d'avancement. Il faut suivre à la lettre les recommandations du fabricant.

Buses à miroir

- Les buses à miroir fonctionnent à faible pression et, à cause de leur grand angle de dispersion, peuvent être utilisées plus près du sol, réduisant ainsi les risques de dérive.

- Les buses à miroir sont en laiton, en plastique/polymère ou en acier inoxydable. Elles couvrent une bande environ deux fois large que les pastilles à jet plat. Par contre, quand elles sont d'un modèle ancien, les buses à miroir répartissent généralement moins bien la bouillie que les buses à jet plat. Les nouveaux modèles «Turbo » de buses à miroir améliorent la forme du jet.

Buses à jet large

- Les buses à jet large couvrent une large bande de terrain.

- Les utiliser pour désherber les chemins de ferme et le long des clôtures, quand la répartition régulière de l'herbicide n'est pas essentielle.

- Ne jamais utiliser de buses à jet large près d'une culture sensible. Il suffit d'une brise légère pour occasionner une dérive importante.

Buses à jet conique, plein ou creux

Les buses à jet conique, plein ou creux, servent surtout pour pulvériser à haute pression des insecticides et des

fongicides sur les cultures horticoles. Elles peuvent aussi servir à épandre au sol des herbicides qui doivent ensuite être incorporés avec un pulvériseur à disques, un cultivateur ou autre machine de travail superficiel du sol.

Filtres de buse

On peut équiper les buses de filtres simples ou de filtres à billes anti-égouttage. Dans ces derniers, un clapet à membrane empêche la buse de s'égoutter à chaque interruption de la pulvérisation.

- Ne pas poser des filtres de type différents sur une rampe de pulvérisation, car le débit différerait d'une buse à l'autre.

- Un simple rinçage par circulation d'eau dans la rampe et la buse ne suffit pas à déloger les résidus de pesticides qui s'accumulent dans les filtres ou les buses. Nettoyer toujours à fond les pastilles et les filtres. Les retirer du corps de la buse et les laver avec de l'eau, du savon et une brosse douce.

Nettoyage du pulvérisateur

- Nettoyer le pulvérisateur dès la fin de la journée de travail ou au moment de passer d'un produit chimique à un autre. Si on attend ne serait-ce qu'au lendemain il peut se former des dépôts persistants.

- Nettoyer sans exception tous les organes du pulvérisateur : la cuve, les rampes, les canalisations, les buses, les pastilles, les filtres, les crépines et la pompe. Faire disparaître la moindre trace de pesticides.

- Les techniques de nettoyage dépendent du pesticide utilisé. Toujours suivre les indications données à ce sujet sur l'étiquette. Au besoin, communiquer avec le fabricant du pesticide pour connaître les méthodes les plus efficaces pour enlever les résidus du pesticide. Si aucune directive précise n'est disponible, utiliser un détergent puissant ou un nettoyant alcalin, et rincer longuement à l'eau propre.

- Certains surfactants ont la propriété de dissoudre les dépôts de pesticides dans les cuves. Avant de préparer une bouillie d'herbicide additionnée de surfactant (comme Agral 90), nettoyer scrupuleusement la cuve du pulvérisateur. Sinon, les résidus d'autres pesticides que le surfactant pourrait déloger dans la rampe ou la cuve risquent d'endommager la culture.

Nettoyage et protection de l'environnement

- Avant de nettoyer le pulvérisateur, il faut se débarrasser de façon sécuritaire de la bouillie qui reste dans la cuve. Le cours *L'utilisation sécuritaire des pesticides* recommande de diluer la bouillie restante avec de l'eau dans une proportion d'au moins 10 pour 1. Cette solution diluée peut être épandue sans risque sur le champ déjà traité, du moment que l'on ne dépasse pas la dose maximale de produit recommandée sur l'étiquette.

- Un pulvérisateur qui a servi à épandre du 2,4-D, du MCPA ou d'autres phytohormones du type phénoxy ne doit jamais servir à épandre d'autres types de solutions sur des cultures ou plantes de jardin sensibles au 2,4-D. Ne jamais ranger des formulations du groupe des phénoxys à proximité d'une serre ou d'un autre endroit où poussent des cultures sensibles à ces produits.

- L'eau de lavage contient des résidus de pesticide; il ne faut donc jamais la laisser s'écouler dans un puits, un lac, un étang de ferme, dans un ruisseau ou dans toute autre source d'eau.

Réglage des pulvérisateurs

Réglage des pulvérisateurs à rampe

Réglage des pulvérisateurs à rampe pour cultures de plein champ

(Détermination du débit de la rampe en litres à l'hectare)

Il y a plusieurs façons de faire le réglage d'un pulvérisateur, c'est-à-dire de déterminer le nombre de litres de bouillie que la rampe pulvérise sur un hectare de terre.

1. Noter la durée du parcours.
   - Planter deux piquets à 50 mètres de distance dans le champ.
   - Choisir la vitesse et le régime (tours/min) auxquels on prévoit de faire fonctionner le tracteur.
   - Remplir le pulvérisateur à moitié d'eau.
   - Parcourir la distance entre les deux piquets trois fois de suite, en chronométrant à chaque fois la durée du passage. À chaque fois, faire en sorte

que le tracteur roule à la vitesse voulue au moment où il passe à côté du premier piquet. Veiller à conserver la vitesse voulue jusqu'au moment de passer à côté du deuxième piquet.
- À partir des trois valeurs obtenues, calculer la durée moyenne d'un parcours.

2. Mesurer le débit moyen d'une buse.
   - Immobiliser le pulvérisateur avec la prise de force engagée et la commande des gaz réglée de façon à atteindre la vitesse de prise de force (PTO) utilisée lors du parcours d'essai.
   - Régler le régulateur de pression à la pression de travail voulue, en ouvrant complètement l'alimentation de la rampe.
   - Recueillir l'eau débitée par chaque buse pendant le temps moyen que met le pulvérisateur pour parcourir les 50 mètres du parcours d'essai.
   - Noter les débits des buses dans l'équation ci-après.
   - Nettoyer ou remplacer la pastille des buses qui ont un débit de 5 % supérieur à la moyenne.

3. Mesurer l'espacement des buses sur la rampe (en mètres).

4. Utiliser la formule suivante pour calculer le débit du pulvérisateur :

$$\text{Débit du pulvérisateur (litres/hectare)} = \frac{\text{débit moyen d'une buse (mL)}}{\text{espacement des buses (mètres)}} \times 0{,}2$$

5. Calculer la surface effectivement traitée avec le contenu d'une cuve. Ensuite, revérifier le réglage effectif du pulvérisateur en divisant le volume qui a été pulvérisé par la surface effectivement couverte. Selon la nature de certains produits, le débit d'une bouillie de pesticide peut être légèrement différent du débit d'une eau claire.

6. Les producteurs qui préfèrent mesurer en litres à l'acre ou en gallons à l'acre peuvent utiliser les formules de conversion données ci-contre.

Pulvérisation en bandes

Si la rampe du pulvérisateur a 10 buses qui couvrent chacune une bande de 36 cm (0,36 mètre), la largeur totale de la bande traitée est de 10 x 0,36 = 3,6 mètres

Remarques :

- On peut acheter dans le commerce des flacons et des trousses de réglage des pulvérisateurs. Pour plus de renseignements sur ce sujet, s'adresser à un fabricant de pulvérisateurs, de pièces de pulvérisateurs ou de pesticides.

- Pour les pulvérisations en bandes, mesurer la largeur de la bande couverte par la pulvérisation (à la surface du sol ou à la surface du feuillage des cultures) et, dans la formule de calcul du débit, remplacer l'« espacement des buses » par cette valeur. Lors d'une pulvérisation en bande, la surface couverte par la pulvérisation ne correspond pas à la surface occupée par la culture. Les doses de pesticides indiquées dans la plupart des publications sur les traitements phytosanitaires et sur les étiquettes des produits correspondent à la surface effectivement couverte par la pulvérisation, sauf indication contraire.

Facteurs de conversion :
L/ha × 0,4 = L/acre
L/ha × 0,11 = gal. US à l'acre
L/ha × 0,09 = gal. imp. à l'acre

Exemple de calcul :
Temps moyen pour parcourir 50 m (164 pi) = 24,5 sec
Quantité moy. de liquide par buse en 24,5 sec = 525 mL
Espacement des buses sur la rampe = 0,5 m (env. 20 po)

$$\text{Taux de pulvérisation : } \frac{525 \text{ mL}}{0{,}5 \text{ m}} \times 0{,}2 = 210 \text{ L/ha}$$

Conversions
210 L/ha × 0,4 = 84 L/acre
210 L/ha × 0,11 = 23 gal. US/acre
210 L/ha × 0,09 = 18,9 gal. imp./acre

Guide de traitement des fruits de verger

Exigences générales

- Le pulvérisateur doit être assez gros pour que le verger puisse être traité rapidement et même dans des conditions atmosphériques peu favorables.

- Le matériel de pulvérisation doit être en parfait état.

- Il faut que les arbres soient taillés de sorte que la pulvérisation pénètre à l'intérieur de la frondaison.

- Il faut surveiller les conditions météorologiques et vérifier régulièrement le verger pour dépister les maladies, dénombrer les insectes nuisibles et déterminer leur stade de développement afin de

pouvoir décider du moment le plus propice au traitement.

Calcul du volume d'eau et de la dose de pesticide nécessaire

Volume d'eau pour les traitements en dilué :

Une bouillie est dite diluée lorsqu'on mélange le pesticide dans une quantité d'eau suffisante pour mouiller tout le feuillage jusqu'au ruissellement. Bien que les producteurs n'utilisent que rarement les bouillies diluées, il est bon de connaître la quantité d'eau requise pour traiter chaque parcelle de verger selon cette méthode. Dans le cas d'arbres de 4,5–5,5 m de haut, il faut approximativement 3 000 L d'eau à l'hectare. (Voir le tableau 2–1, *Volumes d'eau nécessaires selon le volume de frondaison par rang*, ci-contre.)

Volumes d'eau pour les traitements spéciaux :

Les traitements spéciaux sont ceux qui visent des parasites comme les cochenilles, les oeufs d'acariens hivernants et d'autres parasites relativement immobiles. On utilise une quantité suffisante de bouillie pour détremper l'écorce complètement. Quand on pulvérise de la streptomycine contre la brûlure bactérienne, on doit également utiliser plus d'eau pour une absorption maximale du produit. Le tableau 2–1 indique les volumes d'eau à utiliser pour les traitements spéciaux.

Volumes d'eau pour les traitements ordinaires :

Choisir le volume d'eau qui donnera une couverture uniforme compte tenu du matériel de pulvérisation utilisé, de la grosseur des arbres, et aussi du parasite visé.

L'épandage d'un pesticide dans de faibles quantités d'eau prend moins de temps et consomme moins d'eau. Toutefois, les pulvérisations à bas volume ne sont souvent pas efficaces contre les cochenilles, les acariens et les pucerons lanigères, particulièrement à la cime des arbres.

Bien des producteurs font varier la quantité d'eau et la dose de pesticide par hectare, selon les parcelles qu'ils traitent, en fermant certaines buses ou en modifiant la vitesse d'avancement du pulvérisateur. Ils peuvent de cette façon traiter à des débits différents des zones différentes du verger, tout en maintenant constante la quantité de produit chimique dans chaque cuvée pleine.

Doses de pesticides :

La taille des arbres fruitiers change considérablement entre le moment où ils sont plantés et celui où ils atteignent la maturité. La taille et donc le volume de frondaison dépendent aussi du porte-greffe et de la variété.

Les doses indiquées sur les modes d'emploi des pesticides sont calculées en fonction d'arbres adultes. Elles supposent que les arbres adultes font 4,5–5,5 de haut, et qu'il faut 3 000 L/ha pour une pulvérisation diluée. Le producteur peut augmenter ou diminuer la dose selon que le volume de frondaison exige plus (ou moins) de 3 000 L/ha d'eau pour un traitement en dilué. (Voir le tableau 2–1.)

Remarque : La responsabilité du fabricant du pesticide n'est pas engagée en cas d'échec d'un traitement effectué avec une dose inférieure à celle qu'il recommande sur l'étiquette de son produit.

TABLEAU 2–1. Volumes d'eau nécessaires selon le volume de frondaison par rang

Hauteur de l'arbre	Pesticide/ha	Traitements en dilué (volume d'eau/ha)	Traitements spéciaux (volume d'eau/ha)
6 m et plus	dose recommandée + 1/3	4 000 L	4 500 L
4,5–5,5 m	dose maximale recommandée	3 000 L	4 000 L
2,5–3,0 m	2/3 de la dose recommandée	2 000 L	3 500 L

Le tableau 2–1 montre qu'on peut couvrir la frondaison des arbres de petite taille avec un volume inférieur de bouillie. En général, le volume à pulvériser est fonction de l'espace occupé par la frondaison et il se calcule par la méthode du « volume de frondaison par rang » (VFR). Pour des explications ou des directives sur le volume de frondaison par rang, se référer à la fiche du MAAARO, *Guide d'arrosage des arbres fruitiers*, commande n° 00-036 ou la publication 310, *Integrated Pest Management for Ontario Apple Orchards*.

Réglage du pulvérisateur à jet porté

Se référer au tableau 2–2, *Durée de pulvérisation par hectare (temps de virage et de remplissage exclu)*, p. 22. Suivre les sept étapes suivantes :

1. Vérifier la vitesse du tracteur (voir le tableau 2–3, *Temps requis pour dépasser un certain nombre d'arbres à différentes vitesses*, p. 23).

2. À l'aide du tableau 2–2, calculer le nombre de minutes nécessaires pour traiter un hectare à la vitesse recommandée pour le pulvérisateur utilisé.

3. Déterminer la quantité de liquide voulue par hectare (en tenant compte du temps disponible, de la capacité du pulvérisateur, de la taille des arbres et du moment de la journée choisi pour la pulvérisation). Le volume de frondaison par rang permet de calculer le volume de pulvérisation nécessaire.

4. Déterminer le débit du pulvérisateur :

litres/hectare ÷ temps/hectare = litres/minute (toutes les buses)

5. Diviser ce débit par le nombre de buses :

litres/minute ÷ nombre de buses = litres/minute (par buse)

6. Trouver la buse qui correspond à ce débit en consultant la table fournie par le fabricant. Choisir ensuite des buses à plus faible débit pour les positions du haut et du bas, et des buses à plus grand débit pour le tiers supérieur de chaque coté. Une fois calculé, le débit total doit être identique aux valeurs obtenues à l'étape 4 (L/min). Si les arbres sont petits, fermer une ou deux des buses du haut et arrêter l'émission de la bouillie pendant que l'appareil va d'un arbre à l'autre pour ne pas gaspiller le produit.

7. Après avoir choisi les buses, régler le pulvérisateur. Remplir la cuve avec de l'eau et pulvériser pendant 3 minutes. Utiliser un débitmètre ou un seau gradué en litres pour ramener le niveau de la cuve à ce qu'il était avant de pulvériser. La quantité d'eau rajoutée devrait correspondre au résultat du calcul de l'étape 4 (nombre de litres/minute) multiplié par 3 (minutes).

Sensibilité des cultures aux pesticides

Même quand on a tenu compte de la sensibilité des plantes pour le choix et la formulation des insecticides et des fongicides, certaines cultures peuvent subir des dommages selon les circonstances. Il faut suivre les règles suivantes :

- Pulvériser les insecticides lorsque les conditions météorologiques favorisent un ressuyage rapide. Certains produits, en se décomposant, deviennent nocifs pour les tissus végétaux lorsque ceux-ci restent humides trop longtemps.

- Pulvériser à une température inférieure à 27 °C. Comme une loupe, les gouttelettes de la bouillie pulvérisée concentrent les rayons du soleil sur les tissus végétaux.

- Faire très attention lorsque les plantes en croissance ont été exposées à un stress comme de longues périodes de sécheresse, un ennuagement prolongé ou des températures extrêmement basses ou élevées.

- Pulvériser les bouillies pesticides dès qu'elles sont préparées. Certains produits chimiques peuvent subir des transformations indésirables s'ils reposent trop longtemps dans la cuve du pulvérisateur, par exemple jusqu'au lendemain. Les produits chimiques peuvent également s'incruster dans les conduits.

TABLEAU 2–2. Durée de pulvérisation par hectare (temps de virage et de remplissage exclu)

Distance entre les rangs (mètres)	Vitesse du tracteur (km/h)						
	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4
	Temps (min.) pour parcourir un hectare						
3,1	125	82,5	62,5	50	41,25	35	31
4,6	82,5	55	41,25	33	27,5	23,5	20,5
6,1	62,5	41,25	31	25	20,5	17,75	15,5
7,6	50	33	25	20	16,5	14	12,5
9,1	41,25	27,5	20,5	16,5	13,75	11,75	10,25
10,7	35,25	23,5	17,75	14	11,75	10	8,75
12,2	31	20,5	15,5	12,5	10,25	9,5	7,75

TABLEAU 2–3. Temps requis pour dépasser un certain nombre d'arbres à différentes vitesses

Vitesse du tracteur (km/h)	Distance entre les arbres d'un rang (mètres)							
	1,6	3,1	4,6	6,1	7,6	9,1	10,7	12,2
	Temps (secondes) pour dépasser 10 arbres							
2,4	23	45	68	91	114	136	159	182
3,2	18	34	51	68	85	102	119	136
4,0	14	27	40	54	68	82	95	109
4,8	12	23	34	45	58	70	82	94
5,6	10	19	27	39	49	58	68	78
6,4	9	17	26	34	43	51	60	68

Compatibilité des formulations à pulvériser

Pour se renseigner sur la compatibilité des formulations à pulvériser, **toujours consulter le mode d'emploi**. La compatibilité s'entend de la compatibilité physique ou chimique de deux produits en solution.

Des produits **physiquement incompatibles** provoquent le changement physique de la solution où ils se trouvent en présence. Les constituants de ce mélange risquent d'obstruer les buses et de former des substances solides ou collantes dans la cuve du pulvérisateur.

L'incompatibilité chimique peut entraîner des modifications chimiques de la bouillie à pulvériser, lesquelles peuvent se traduire par une perte d'efficacité ou par des dommages aux plantes sur lesquelles on les pulvérise. Les conséquences d'une incompatibilité chimique risquent de ne se manifester qu'après coup, sur les plantes.

En général :

- La compatibilité de deux produits peut varier selon leur formulation. Par exemple, deux produits qui sont compatibles sous forme de poudre mouillable (WP) ne le sont pas forcément sous forme de concentrés émulsifiables (EC).

- On entend en général par compatibilité la réaction compatible de deux produits l'un avec l'autre. Le fait d'ajouter un troisième produit dans la bouillie à pulvériser, même si les trois produits sont chacun, séparément, compatibles les uns avec les autres, peut créer une incompatibilité supplémentaire.

- La compatibilité de certains matériaux peut dépendre des solvants et des émulsifiants utilisés lors de leur fabrication. Le risque d'incompatibilité est plus grand avec les concentrés émulsifiables (EC) qu'avec les poudres mouillables (WP). Quand on mélange des WP avec des EC, on peut s'attendre à des incompatibilités.

En particulier :

- Quand on mélange du Captan ou du Maestro avec des formulations EC de pyréthrines, il faut verser en premier le Captan ou le Maestro dans l'eau de la cuve. Une fois préparée, la bouillie doit être constamment agitée, et pulvérisée sans tarder.

- Ne pas mélanger de pesticides avec de la chaux additionnée de soufre ou avec de la streptomycine.

- Il est déconseillé de pulvériser une formulation à base d'huile moins de 14 jours après la pulvérisation de Captan, de Maestro, d'un mélange à base de Captan, ou de Morestan. Cette règle s'applique aussi dans le cas de l'huile utilisée avec Agri-Mek.

- Les matériaux d'emballage hydrosolubles en alcool polyvinylique (APV) ne sont pas compatibles avec le bore et avec certains oligo-éléments chélatés ou engrais hydrosolubles. Après une pulvérisation de ces oligo-éléments ou engrais, il faut rincer à fond la cuve du pulvérisateur avant d'y faire dissoudre des emballages hydrosolubles.

- Pour en savoir plus sur la compatibilité des produits chimiques, on peut communiquer avec le fabricant. À l'aide des codes inscrits dans la colonne d'extrême droite du tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309, on pourra trouver le numéro de téléphone du fabricant de chaque produit. Se référer au tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325, pour obtenir les coordonnées des fabricants et distributeurs de pesticides.

Pulvérisation aérienne (par avion ou hélicoptère)

Les entrepreneurs qui font des traitements phytosanitaires par voie aérienne doivent **obligatoirement** détenir une licence à cette fin du ministère de l'Environnement de l'Ontario. En outre, il est obligatoire d'avoir une licence pour acheter des pesticides et les épandre par aéronef pour les traitements suivants :

- des traitements sur des plans d'eau, p. ex., étangs, lacs, rivières (exceptions dans certains cas)
- des traitements sur les forêts visées par la *Loi sur la durabilité des forêts de la Couronne.*
- l'épandage d'un pesticide inscrit aux annexes 1 ou 5 ou d'un pesticide inscrit à l'annexe 2 contenant du 2,4-D, 2,4-DB, mécoprop, MCPA, MCPB, dichlorprop, dicamba, picloram, paraquat ou trichlopyr, sauf quand les épandages sont faits sur des terres agricoles.

N'épandre par voie aérienne que des pesticides spécifiquement homologués pour cet usage. Suivre rigoureusement la notice d'emploi.

Redoubler de précaution lorsque les pesticides sont toxiques pour les abeilles comme le Sevin (carbaryl).

Dérive des pesticides

La dérive des pesticides peut avoir pour conséquences le dépôt de résidus sur les récoltes avoisinantes, l'apparition d'un risque pour les humains et le bétail vivant à proximité, ou la réduction de la dose réelle de pesticides dans la zone visée de telle sorte que la réussite du traitement est compromise. Pour empêcher la dérive ou la réduire au minimum, il faut :

- bien entretenir le pulvérisateur et le régler correctement;
- utiliser le pulvérisateur comme il se doit;
- tenir compte des conditions atmosphériques.

Les producteurs sont responsables de tout préjudice causé par la dérive des pesticides qu'ils pulvérisent et ce, quel que soit le lieu où ces produits vont se déposer. Ils doivent répondre des dégâts que la pulvérisation peut occasionner aux cultures et aux plantes ornementales, et de la présence indésirable ou en quantité illégale de résidus sur les cultures ou les biens de leurs voisins. Leur responsabilité est également engagée lorsqu'une pulvérisation projette de la bouillie sur les vitres de véhicules et provoque un accident à cause de la perte de visibilité, lorsqu'elle déclenche des réactions allergiques ou asthmatiques chez des personnes se trouvant dans les environs. Il est du devoir du producteur de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les produits pulvérisés soient entraînés par le vent et causent des préjudices donnant matière à des actions en dommages-intérêts.

Pour plus d'information, se référer au fascicule *Entreposage, manutention et application des pesticides*, de la série *Pratiques de gestion optimales*, et à la publication *Integrated Pest Management* qu'on peut obtenir en communiquant avec la Fédération de l'agriculture de l'Ontario au (416) 485-3333, ou par courriel : genny.kinapen@ofa.on.ca.

3. Gestion du sol, plantes couvre-sol et fertilisation

Pour un guide complet sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du MAARO intitulée *Manuel sur la fertilité du sol.*

Analyse du sol

En Ontario, quelque 690 000 tonnes d'engrais sont épandues sur les terres chaque année. Or, ces épandages ne sont profitables que s'ils sont décidés à la lumière des informations suivantes :

- la fertilité du sol,
- les éléments fertilisants apportés par le fumier,
- les résidus de culture, et
- d'autres sources organiques.

Dans les cas extrêmes, quand le sol est très pauvre, on a parfois avantage à apporter au sol autant et même plus d'azote, de phosphore et de potasse que ce qui est prélevé par la culture. À l'inverse, dans les sols déjà très fertiles ou ayant bénéficié peu auparavant d'un apport important de fumier, un épandage d'engrais pourrait ne pas être rentable et même parfois réduire le rendement.

Pourquoi faire analyser le sol?

À l'heure actuelle, les analyses de sol effectuées conformément aux méthodes reconnues par le MAARO sont un outil précis avec lequel les agriculteurs ontariens peuvent déterminer les quantités précises de phosphore, de potassium, de magnésium et de chaux nécessaires aux cultures. Il faut toujours faire analyser un sol bien avant d'y installer des cultures fruitières vivaces. Demander au laboratoire qu'il fasse les analyses selon les méthodes reconnues par le MAARO.

Autres méthodes pour déterminer les besoins en éléments nutritifs

L'*analyse des tissus végétaux* est pratique courante chez les arboriculteurs et les producteurs de petits fruits. Pour ce qui est des grandes cultures et des productions légumières, l'analyse des tissus végétaux complète l'information fournie par l'analyse de sol.

Dans certains cas, l'observation des *symptômes de carence nutritionnelle* sur les feuilles est utile, mais dans d'autres, elle présente de sérieuses limites, surtout relativement au phosphore et au potassium, parce que le rendement peut avoir déjà fortement baissé avant que l'on remarque les symptômes de carence.

On conseille parfois aux agriculteurs de restituer au sol la quantité d'éléments fertilisants que la culture prélève. Cette règle semble valable pour l'azote puisque, pour certaines cultures, la dose recommandée correspond approximativement à la quantité que celles-ci utilisent. Par contre, elle s'applique rarement aux autres éléments fertilisants en Ontario. En effet, on trouve dans la province des argiles et des loams argileux qui ont du potassium en réserve pour des années; un apport annuel de potassium constituerait donc une dépense inutile. C'est d'ailleurs l'un des quelques avantages que présente ce type de sol par rapport aux sols de texture grossière : celui de retenir le potassium.

Les analyses de sol reconnues par le MAARO, conjuguées aux analyses de tissus végétaux et à l'observation des symptômes de carence nutritionnelle, permettent de déterminer les besoins en engrais d'une culture donnée dans un champ donné.

Avantages du programme d'analyses de sol reconnues par le MAARO

Le programme d'analyses de sol fournit des recommandations sur les besoins en azote, en phosphore, en potasse et en magnésium, ainsi que sur la quantité et le type de chaux nécessaires. (Voir le tableau 3–1, *Analyses de sol reconnues par le MAARO*, p. 26. Les doses de fertilisants recommandées par le MAARO sont données dans la présente publication. Elles sont calculées de façon à produire des rendements économiques optimaux lorsqu'elles s'appuient sur des techniques agronomiques de bonne qualité ou de qualité supérieure à la moyenne. Voir à l'annexe B, p. 330, *Laboratoires de l'Ontario accrédités pour effectuer les analyses de sol et les analyses de tissus végétaux*, pour trouver la liste des laboratoires accrédités.

TABLEAU 3–1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO*

Matériau analysé	Constituants analysés[1]
Sol de champ en culture, de gazon commercial, etc.	Biodisponibilité du phosphore, du potassium, du magnésium, du manganèse et du zinc; pH; besoin en chaux
Terreau de serre	Biodisponibilité de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium et du magnésium; pH; sels totaux
Solutions nutritives, eau	Biodisponibilité de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium et du magnésium; pH; sels totaux; sulfates; chlorures

* La liste des laboratoires accrédités se trouve dans l'annexe B, p. 330.

[1] La teneur en matière organique a une certaine utilité pour les recommandations en matière d'herbicides, mais ne fait pas partie des analyses reconnues par le programme.

Les recommandations concernant la fertilisation doivent toujours reposer sur des analyses de sol effectuées par un laboratoire accrédité par le MAAARO. Le producteur doit s'assurer que les analyses qu'il demande sont effectuées selon des méthodes reconnues. Pour obtenir l'accréditation, chaque laboratoire doit utiliser des méthodes d'analyse reconnues par le MAAARO, faire la preuve que ses analyses sont d'une précision et d'une justesse considérées acceptables, et formuler ses recommandations en matière d'engrais conformément aux normes fixées par le MAAARO.

Un certain nombre de laboratoires offrent des analyses de sol qui mesurent aussi la capacité d'échange d'ions et la teneur en aluminium et en cuivre. Le MAAARO ne reconnaît pas la validité de ces analyses, parce que rien n'indique qu'elles contribuent à améliorer l'exactitude des recommandations. La recherche a montré qu'en Ontario l'utilisation de la capacité d'échange pour corriger la quantité de potasse à apporter peut aboutir à des recommandations moins fiables que celles fournies actuellement. Voir l'annexe B, p. 330.

Prélèvement des échantillons

Les sols peuvent être échantillonnés avec une tarière ou une pelle. Chaque champ ou partie de champ distincte doit être échantillonné à part. Il faut prendre au moins 20 échantillons de 15 cm de profondeur par champ ou par superficie de 5 hectares ou moins. Pour les superficies supérieures à 5 hectares, on doit augmenter proportion-nellement le nombre d'échantillons. Plus on prélève d'échantillons, plus l'analyse sera précise et représentative de la fertilité. Aucun échantillon global ne devrait représenter plus de 10 hectares.

Il faut recueillir les échantillons dans un seau propre. Briser les mottes, bien mélanger la terre puis la transvider dans la boîte servant à l'expédition au laboratoire. Prélever les échantillons à intervalles réguliers le long d'un tracé en zigzag qui traverse tout le champ. Les parties de champ qui diffèrent par l'aspect du sol ou le type de culture envisagée ou qui n'ont pas reçu les mêmes doses d'engrais, de fumier ou de chaux doivent être échantillonnées séparément même si leur superficie est trop petite pour qu'on puisse les traiter à part. Il faut éviter de prélever des échantillons dans les bandes de fertilisation, les dérayures ou refentes, les abords de chemins en gravier et les endroits où l'on a entassé du fumier, du compost, de la chaux ou des résidus de récoltes.

Chaque champ devrait être échantillonné au moins une fois tous les 2 ou 3 ans. La teneur en potassium peut varier rapidement dans les sols sableux où l'on n'épand aucun fumier mais qui sont utilisés pour des cultures telles que la luzerne, le maïs à ensilage, la pomme de terre et la tomate, qui accaparent une grande quantité d'éléments fertilisants. Si tel est le cas, un prélèvement doit être fait chaque année.

Pour que les résultats d'analyse lui parviennent à temps, c'est au cours de l'automne précédent que le producteur doit prélever les échantillons dans les champs qui seront ensemencés au printemps. Il peut aussi prendre des échantillons de sol en été.

Les facteurs qui influent sur les recommandations sont l'épandage de fumier, l'enfouissement de légumineuses et la culture à fertiliser. Il est impossible de faire des recommandations valables sans cette information. Voilà pourquoi les informations relatives à chaque champ doivent être inscrites sur la feuille qui accompagne l'échantillon particulier.

Dosage des oligo-éléments

Des analyses reconnues par le MAAARO permettent aussi de mesurer la teneur du sol en zinc et en manganèse. Pour ce qui concerne le manganèse, l'analyse de tissus végétaux, les symptômes de carence et l'analyse de sol sont également de bons outils. Par contre, il n'y a pas d'analyses reconnues par le MAAARO pour le dosage du bore, du cuivre, du fer ou du molybdène. Les carences relatives à ces oligo-éléments sont en général mieux révélées par une analyse des tissus végétaux.

Les carences en oligo-éléments et les problèmes de pH se rencontrent fréquemment en des endroits précis et peu étendus. Si tel est le cas, les échantillons de sol ou de tissus végétaux pris à travers le champ tout entier ne permettront probablement pas de déceler le problème. Il faut habituellement échantillonner ces zones séparément.

Certaines précautions s'imposent si on ne veut pas fausser les résultats des analyses de sol par le contact des échantillons avec des oligo-éléments, en particulier le zinc.

- Ne pas utiliser de sondes à tubes galvanisés (plaqués de zinc) pour échantillonner un sol dans lequel on veut déterminer les teneurs en oligo-éléments.
- Ne pas utiliser de contenants en métal pour ramasser et mélanger les échantillons.
- Utiliser des récipients en plastique propres et en bonne condition.
- Les échantillons qui sont entrés en contact avec des surfaces galvanisées ne doivent pas être testés pour leur teneur en zinc.
- Prendre soin de ne pas laisser entrer de poussière dans les boîtes à échantillons.

Analyse de tissus végétaux

L'analyse de tissus végétaux mesure la teneur en éléments nutritifs des tissus d'une plante. En comparant les valeurs obtenues avec les valeurs *normales* et *critiques* de cette plante, on peut déterminer si l'apport en éléments nutritifs est propice à la croissance optimale.

L'analyse de tissus végétaux est indispensable pour établir les recommandations concernant la fertilisation des arbres fruitiers et de la vigne. Elle est actuellement recommandée pour les pommes, les poires, les prunes, les pêches, les cerises acides (analyse des pétioles), les fraises, les bleuets et les framboises. C'est une technique bien rodée et l'interprétation des résultats obéit à un jeu de normes. Consulter la fiche technique du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, commande n° 96-174.

L'analyse de tissus végétaux complète aussi les renseignements fournis par l'analyse du sol menant à l'évaluation du niveau de fertilité du sol à l'égard d'autres cultures. Elle permet de vérifier l'exactitude des teneurs en phosphore, potassium, magnésium et manganèse car elle est indépendante de l'analyse de sol. En revanche, elle ne s'est pas révélée très fiable concernant les teneurs du sol en azote et en zinc. Comme il n'existe pas d'analyse de sol fiable pour doser le bore et le cuivre, les seuls moyens de diagnostiquer une carence restent l'analyse de tissus végétaux et l'observation des symptômes de carence sur la plante.

L'analyse de tissus végétaux a aussi ses limites. Il faut souvent faire appel à un spécialiste pour interpréter les résultats car, dans la plupart des cas, l'analyse de tissus n'indique pas la cause de la carence ni la quantité d'engrais requise pour la corriger.

Échantillonnage

Le moment où l'on effectue le prélèvement de tissus a un effet majeur sur les résultats car les teneurs en éléments nutritifs de la plante varient considérablement avec l'âge de celle-ci. Les résultats seront difficiles à interpréter si les échantillons sont pris à des moments autres que ceux recommandés. Cependant, les plants soupçonnés d'avoir une carence en éléments nutritifs devraient être échantillonnés dès que le problème se manifeste. Il est préférable de prélever les échantillons aux endroits précis où la carence est manifeste, et d'en prélever en plus dans les zones saines voisines pour pouvoir faire la comparaison.

Les échantillons de tissus devraient être pris sur au moins 20 plants répartis un peu partout dans la zone choisie. Chaque échantillon devrait se composer de 100 grammes de tissus frais. Les zones à problème devraient être échantillonnées séparément. Il faut éviter toute contamination des tissus échantillonnés avec de la terre car même une infime quantité de terre peut fausser les résultats, surtout le dosage des oligo-éléments.

Préparation de l'échantillon

Les échantillons de tissus végétaux fraîchement cueillis doivent être expédiés sans retard au laboratoire. Si l'expédition immédiate des échantillons est impossible, on doit faire sécher les tissus végétaux afin d'en empêcher la détérioration. Faire sécher les échantillons au four, à 65 °C ou moins, ou les faire sécher au soleil en prenant soin qu'aucune particule de terre ou de poussière ne puisse les contaminer. Éviter tout contact des tissus avec des contenants galvanisés (plaqués de zinc) ou faits de cuivre ou de laiton.

En Ontario, plusieurs laboratoires accrédités font des analyses de tissus végétaux (voir l'annexe B).

Recommandations concernant les engrais

Voir aussi :

Nutrition des espèces à fruits tendres ..... page 69–76
Nutrition des espèces à petits fruits ..... page 116–123
Nutrition des pommiers ..... page 152–160
Nutrition de la vigne ..... page 194–199

Azote

Les recommandations concernant la fertilisation des cultures fruitières sont fondées sur une estimation des besoins de chacune des cultures considérées et, dans le cas des arbres fruitiers et de la vigne, sur une analyse des tissus végétaux. On trouvera des précisions sur les quantités d'engrais recommandées à la section *Fertilisation* des chapitres consacrés à chacune des cultures. Il convient de diminuer les quantités recommandées si l'on a épandu du fumier ou si la culture précédente contenait des légumineuses vivaces comme la luzerne.

Pour protéger la qualité de la culture fruitière et éviter la pollution de l'eau de surface et de la nappe phréatique, il faut faire en sorte que, cumulativement, les épandages d'engrais, de fumier, de biosolides et autres matériaux riches en azote n'apportent pas des quantités d'azote dépassant les besoins de la culture.

Phosphate et potasse

Les recommandations concernant le phosphate et le potassium sont fondées sur les résultats des analyses de sol approuvées par le MAAARO. Les quantités recommandées pour chaque culture fruitière sont indiquées dans le chapitre traitant de cette culture. Utiliser ces recommandations seulement si l'on a fait une analyse de sol reconnue par le MAAARO. Les analyses non reconnues peuvent avoir été faites avec des agents d'extraction qui ne mesurent pas de la même façon les éléments fertilisants; elles risquent de ne pas donner des réponses justes si on les utilise avec les tableaux du MAAARO.

En l'absence d'analyse de sol, on peut suivre les principes généraux ci-après pour estimer de façon approximative les besoins en engrais :

- Dans le cas d'un champ qui a été régulièrement fertilisé pendant plusieurs années ou qui a été abondamment fertilisé au cours des dernières années, opter pour une des doses de phosphate et de potasse recommandées pour les sols dont l'analyse a révélé des valeurs moyennes.

- Si le champ a reçu peu d'engrais au cours des années précédentes, utiliser une des doses recommandées pour les sols dont les résultats d'analyse sont faibles.

Les sols dont les résultats d'analyse sont excessifs (E) pour le phosphore contiennent beaucoup plus de phosphore assimilable que la plupart des cultures ne peuvent en absorber. On ne peut espérer une augmentation du rendement quand on épand du phosphore supplémentaire, que ce soit sous forme d'engrais chimique, de compost, de fumier ou de biosolides d'épuration; en outre, l'excès de phosphore risque de diminuer l'assimilabilité et l'absorption des autres éléments fertilisants.

Le système de cotes utilisé pour la teneur d'un sol en phosphore sert à évaluer la mesure dans laquelle une culture donnée est susceptible de répondre à un épandage de phosphore. Le risque de contamination de l'eau de surface par le phosphore dépend :

- de la teneur en phosphore déterminée par l'analyse de sol.

- de l'érosion qui emporte les particules de sol, et avec elles, le phosphore qui y est fixé.

C'est pour cette raison que l'on ne peut pas évaluer le risque de contamination de l'eau de surface par le phosphore uniquement à partir du dosage du phosphore du sol.

Chaque fois que les analyses de sol révèlent une teneur en phosphore très élevée ou excessive, les épandages de phosphore, sous toutes ses formes, doivent être décidés en fonction de l'indice de phosphore (voir la fiche technique du MAAARO, *Détermination de l'indice-*

TABLEAU 3–2. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures

Cultures	pH au-dessous duquel le chaulage est recommandé	pH cible*
Sols minéraux à texture grossière et moyenne (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Légumineuses vivaces, avoine, orge, blé, haricots, pois, canola, lin, tomates, framboises, fraises, nouvelles plantations d'arbres fruitiers ou de vignes, toutes les cultures autres que celles mentionnées ci-dessous (sauf les bleuets)	6,1	6,5
Maïs, soya, seigle, foin de graminées, pâturage et tabac	5,6	6,0
Pommes de terre	5,1	5,5
Sols minéraux à texture fine (argiles et loams argileux)		
Luzerne, crucifères (choux), rutabagas	6,1	6,5
Autres légumineuses vivaces, avoine, orge, blé, soya, haricots, pois, canola, lin, tomates, fraises, framboises, nouvelles plantations d'arbres fruitiers ou de vignes, toutes les cultures autres que celles mentionnées ci-dessous ou ci-dessus (sauf les bleuets)	5,6	6,0
Maïs, seigle, foin de graminées, pâturage	5,1	5,5
Sols organiques (tourbes, terres noires)		
Toutes les grandes cultures et les cultures légumières	5,1	5,5

* Dans le cas d'une rotation dont l'une des cultures nécessite un pH plus élevé que les autres (p. ex. le maïs en rotation avec le blé ou la luzerne), on recommande de chauler le sol pour qu'il atteigne le pH le plus élevé.

phosphore dans un champ, commande n° 98-080). L'indice de phosphore indique l'ordre de grandeur du risque de contamination de l'eau de surface par suite d'épandages sur un territoire donné. Il indiquera aussi les quantités maximales de fumier qui peuvent être épandues et les distances par rapport aux cours d'eau sur lesquelles il ne faut pas épandre.

Certains sols argileux et loams argileux sont naturellement riches en potassium et n'ont donc pas besoin d'engrais potassique. Les besoins en potasse ne peuvent être déterminés de façon satisfaisante que par une analyse de sol.

Changement de cultures ou de pratiques agronomiques

Les recommandations faites dans les rapports d'analyses de sol reconnues par le MAARO se rapportent à des cultures données conduites selon des techniques données.

- Utiliser le tableau 3–5, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier*, p. 32, pour corriger les quantités recommandées d'engrais à la suite d'un changement dans les apports de fumier.

- Utiliser le tableau 3–6, *Réduction des besoins d'azote à la suite de l'enfouissement d'un engrais vert de légumineuses*, p. 33, pour corriger les quantités recommandées après l'enfouissement d'un engrais vert de légumineuses.

- Si l'on décide de cultiver sur la terre en question une autre culture que celle pour laquelle les recommandations ont été faites, on devra fonder les nouvelles recommandations sur les données du tableau de la section consacrée à cette culture.

Acidité du sol et chaulage

L'échelle de pH va de 0 à 14; elle sert à définir le degré d'acidité ou d'alcalinité du sol. Un pH de 7,0 indique un sol neutre, un pH inférieur à 7,0 indique l'acidité, alors qu'un pH supérieur à 7,0 signifie que le sol est alcalin. La plupart des cultures poussent bien lorsque le pH se situe entre 6,0 et 8,0.

Pour corriger l'acidité du sol, il faut épandre de la chaux broyée et l'incorporer au sol, aux doses suggérées dans les résultats d'analyses du sol. Le tableau 3–2, *Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures*, ci-dessus, indique les valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé et le pH optimal qu'il faut chercher à atteindre par le chaulage, en fonction des différentes cultures. En Ontario, la plupart des cultures poussent assez bien dans les sols dont le pH est plus élevé que le pH optimal pour lequel le chaulage est recommandé.

Le pouvoir tampon

Sur des sols différents mais ayant la même valeur de pH, les quantités de chaux qui seront nécessaires pour relever le pH au niveau voulu varieront principalement selon la teneur en argile et en matière organique. La mesure du pH du sol sert à déterminer les sols qui ont besoin d'être chaulés; une autre analyse de sol, celle du pouvoir tampon, sert ensuite à déterminer la quantité de chaux dont ces sols ont besoin. À ce sujet, le tableau 3–3, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol, en fonction de son pH et du pouvoir tampon,* ci-contre, peut aider à déterminer, en fonction du pH d'un sol, la quantité de chaux à apporter pour que ce pH atteigne la valeur cible propice aux différentes cultures.

Qualité de la chaux agricole

La chaux calcique contient surtout du carbonate de calcium; la chaux dolomitique contient des carbonates de magnésium et de calcium.

- *Sur les sols dont la teneur en magnésium est de 100 ou moins :* Épandre de la chaux dolomitique. C'est une excellente source de magnésium pour les sols acides, et une source bon marché.

- *Sur les sols dont la teneur en magnésium est supérieur à 100* : les deux types de chaux peuvent être utilisés.

La qualité de la chaux agricole est déterminée par deux facteurs :

- **la valeur neutralisante** et
- **l'indice granulométrique.**

La valeur neutralisante de la chaux est déterminée par sa capacité à neutraliser l'acidité du sol lorsqu'elle est complètement dissoute; on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. Un échantillon de chaux qui neutraliserait 90 % de l'acide neutralisé par le carbonate de calcium pur possède une valeur neutralisante de 90. En général, plus la teneur en calcium et magnésium de la chaux en question est haute, plus sa valeur neutralisante est élevée.

Le deuxième facteur qui influe sur le pouvoir neutralisant d'un calcaire est son **indice granulométrique**. En effet, du calcaire en bloc a une surface de contact avec l'acide bien moins grande que du calcaire en poudre; il neutralise beaucoup moins vite l'acidité et, à toutes fins utiles, a peu de valeur. Le calcul de l'indice granulométrique du calcaire broyé est illustré au tableau 3–4, *Exemple de calcul de l'indice granulométrique (efficacité) de la chaux*, p. 31.

TABLEAU 3–3. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol, en fonction de son pH et du pouvoir tampon

Pouvoir tampon	pH cible = 6,5 [1]	pH cible = 6,0 [2]	pH cible = 5,5 [3]
Quantité de chaux moulue nécessaire (t/ha)– (chaux d'indice agricole 75)			
7,0	2	1	1
6,9	2	1	1
6,8	2	1	1
6,7	2	2	1
6,6	3	2	1
6,5	3	2	1
6,4	4	3	2
6,3	5	3	2
6,2	6	4	2
6,1	7	5	2
6,0	9	6	3
5,9	10	7	4
5,8	12	8	4
5,7	13	8	5
5,6	15	11	6
5,5	17	12	8
5,4	19	14	9
5,3	20	15	10
5,2	20	17	11
5,1	20	19	13
5,0	20	20	15
4,9	20	20	16
4,8	20	20	18
4,7	20	20	20
4,6	20	20	20

[1] Chauler si le pH est inférieur à 6,1.
[2] Chauler si le pH est inférieur à 5,6.
[3] Chauler si le pH est inférieur à 5,1.

Indice agricole de la chaux

La comparaison de divers amendements calcaires n'est possible que si l'on dispose d'un indice qui englobe les deux facteurs : valeur neutralisante et indice granulométrique. L'indice qui a été mis au point en Ontario à cette fin s'appelle l'**indice agricole**.

L'indice agricole de la chaux permet de comparer la valeur relative des différents amendements calcaires utilisés pour neutraliser l'acidité du sol. De la chaux à fort indice agricole vaut proportionnellement plus que de la chaux à faible indice puisqu'on n'a pas besoin d'en épandre autant.

TABLEAU 3–4. Exemple de calcul de l'indice granulométrique (efficacité) de la chaux

Taille des particules	% de l'échantillon	Facteur d'efficacité	
Ne passe pas à travers un tamis n° 10[1]	10	x 0	= 0
Passe à travers des tamis n° 10–n° 60	40	x 0,4	= 16
Passe à travers un tamis n° 60	50	x 1,0	= 50
Indice granulométrique (finesse)			= 66

[1] Un tamis Tyler n° 10 a une ouverture de maille de 2,0 mm, et un tamis Tyler n° 60 une ouverture de 0,25 mm.

Par exemple, supposons deux amendements calcaires A et B qui ont respectivement un indice agricole de 50 et de 80. Quand on utilise le premier, la quantité d'amend-ement A à apporter à un sol donné est égale à 80/50 fois la quantité nécessaire d'amendement B. L'amendement A épandu sur un champ vaut 50/80 fois le prix de l'amendement B par tonne.

Les recommandations établies à partir des analyses de sol reconnues par le MAAARO sont exprimées en chaux d'indice agricole 75. Si on achète de la chaux dont l'indice agricole n'est pas de 75, on peut calculer la quantité à épandre (à condition de savoir quel est l'indice de notre produit) à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{quantité de chaux à épandre} = \frac{75}{\text{indice agricole de la chaux choisie}} \times \text{quantité de chaux recommandée en fonction de l'analyse de sol}$$

Par exemple, si l'analyse du sol indique qu'il faut en apporter 9 t/ha et que la source la plus avantageuse de chaux, du point de vue de la qualité et du prix, a un indice agricole de 90, il faut épandre 75/90 × 9 = 7,5 tonnes par ha de cette chaux.

L'indice agricole ne renseigne pas sur la teneur en magnésium. Sur les sols pauvres en magnésium, il est conseillé d'utiliser de la chaux dolomitique.

Profondeur du labour

Les recommandations sur le chaulage faites dans la présente publication devraient élever le pH dans les 15 premiers cm de sol au pH voulu. Selon que le sol est labouré à une profondeur inférieure ou supérieure à 15 cm, il faut proportionnellement plus ou moins de chaux pour atteindre le même pH cible. Là où l'on réduit la profondeur de travail du sol, il faut réduire en conséquence le taux d'application. Un chaulage plus fréquent peut être nécessaire.

Diminuer le pH du sol

Lorsque le pH est inférieur à 6,5, il est possible d'abaisser le pH (rendre le sol plus acide) en lui ajoutant du soufre ou du sulfate d'ammonium. Cependant, cette pratique n'est pas recommandée pour la plupart des cultures car elle ne fait que rapprocher le moment où l'on devra épandre de la chaux. Si le pH du sol est supérieur à 6,5, elle est tout simplement déconseillée. D'ailleurs, il est presque irréalisable d'abaisser le pH en raison des grandes quantités de soufre ou de sulfate d'ammonium nécessaires.

Gestion de la matière organique du sol

La matière organique contribue à améliorer les propriétés suivantes du sol :

- sa structure et son état d'ameublissement,
- son aptitude à garder une certaine humidité,
- son aptitude à retenir les éléments nutritifs,
- sa facilité de drainage interne.

En gardant une quantité suffisante de matière organique dans le sol, on peut maintenir les rendements de culture à un haut niveau, surtout pendant les périodes où les conditions climatiques sont inclémentes.

Augmenter la teneur en matière organique du sol est un processus lent, compte tenu que seulement une faible part des amendements de matière organique se transforment en humus stable. Voilà pourquoi il s'avère essentiel de préserver cette matière organique :

- en luttant contre l'érosion du sol,
- en réduisant le ruissellement inutile,
- en évitant de travailler le sol à l'excès.

À la longue, on peut augmenter la quantité totale de matière organique dans le sol. Ces amendements sont faits par l'enfouissement dans le sol de fumiers animaux, de biosolides, de cultures fourragères ou de plantes couvre-sol. Les recommandations concernant les plantes couvre-sol sont présentées en détail ci-après, sous le titre *Plantes couvre-sol et gestion du couvert végétal*, p. 39. On peut aussi les trouver aussi à la page www.gov.on.ca/OMAFRA/english/ crop./facts/ cover_crops01/covercrops.htm.

TABLEAU 3–5. Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier[1]

Type de fumier	Moyenne de matière sèche	Azote assimilable[2] Printemps 1 jour	Azote assimilable[3] Printemps sans enfouis	P_2O_5 [4] assimilable	K_2O [5] assimilable
			kg/1 000 L (lb/1 000 gal)		
Lisier – bov. laitiers	6,5 %	1,6 (16)	0,6 (6)	0,7 (7)	3 (30)
Lisier – porcs	3,6 %	2,6 (26)	0,7 (7)	1,1 (11)	2 (20)
Lisier – volaille	8,0 %	6,1 (61)	1,7 (17)	2,5 (25)	3,4 (34)
Biosolides liquides (boues d'épuration)[6]	4,4 %	1,2 (12)	0,6 (6)	1,3 (13)	0,2 (2)
			kg/tonne (lb/tonne imp.)		
Biosolides secs	36 %	1,5 (3)	0,75 (1,5)	11 (22)	0 (0)
Fumier complet – volaille	49 %	11,5 (21)	6 (12)	9 (18)	12,5 (25)
Fumier complet – bov. laitiers	20 %	1,5 (3)	0,7 (1,4)	1,5 (3)	4,8 (9,7)
Fumier complet – bov. de boucherie	28 %	1,5 (3)	0,75 (1,5)	2,1 (4,2)	6,1 (12,3)

[1] Données fondées sur une moyenne des résultats d'analyse de plus de 700 échantillons. Les données varient considérablement d'un fumier à l'autre, si bien que l'analyse reste la meilleure indication des éléments nutritifs assimilables.
[2] En supposant un épandage au printemps avec enfouissement dans les 24 heures qui suivent.
[3] En supposant un épandage au printemps sans enfouissement (laissé à la surface du sol pendant plus de 7 jours). On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux.
[5] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité de la potasse provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 90 % de celle de la potasse contenue dans les engrais commerciaux.
[6] Avant d'épandre des biosolides (p. ex. boues d'épuration), il faut obtenir un certificat d'autorisation du bureau régional du MEO, ce qui peut prendre jusqu'à six mois.

Le fumier est un amendement organique important qui contient des quantités considérables d'azote et de potassium, ainsi que de plus petites quantités de phosphore disponible. Quand on épand du fumier, il faut réduire les taux d'engrais comme il est indiqué au tableau 3–5, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier*, ou en fonction des résultats d'une analyse du fumier. Ne pas oublier de faire entrer en ligne de compte les éléments nutritifs apportés par le fumier ou d'autres matériaux organiques. Des apports excessifs peuvent réduire la qualité de la culture, ou augmenter le risque pour l'environnement.

Certains producteurs épandent des biosolides dérivés des déchets de papetière dans leurs vergers et leurs vignobles pour maintenir la teneur du sol en matière organique. Au préalable, il leur est obligatoire d'obtenir au préalable du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) un permis autorisant l'épandage sur un champ donné. Les quantités pouvant être épandues sont de l'ordre de 25 à 30 tonnes sèches à l'hectare, selon la teneur en azote du matériau en question C'est le MEO qui décide en dernière analyse si le matériau peut être épandu et en quelle quantité. Toutes les restrictions touchant cette opération sont stipulées sur le permis.

Les biosolides d'épuration sont une source d'azote, de phosphore et de matière organique. De même que pour les déchets de papetière, il est obligatoire d'obtenir au préalable un permis autorisant l'épandage sur un champ donné. Seules les boues d'épuration qui satisfont aux critères spécifiés dans les lignes directrices prises par le MEO à ce sujet peuvent être épandues sur des terrains cultivés. Ces lignes directrices fixent des restrictions quant aux types de cultures qui peuvent être portées par un terrain recevant des boues d'épuration, et stipulent le délai à respecter entre l'épandage et la récolte. Ce délai est de 3 mois dans les vergers et les vignobles et de 15 mois dans les plantations de petits fruits (fraises, framboises et bleuets). Pour plus d'information, consulter la fiche technique du MAAARO, *Épandage de biosolides d'épuration sur des terres agricoles*, commande n° 00-024.

Certains transformateurs qui passent contrat avec les fruiticulteurs ne tiennent pas à ce que des boues d'épuration soient épandues sur les champs où certains fruits vont être cultivés. Communiquer avec le

transformateur, avant d'épandre, pour avoir l'assurance qu'il acceptera les fruits récoltés.

La paille et le foin moisi sont aussi d'excellentes sources de matière organique. L'utilisation de ces deux éléments est de plus en plus populaire puisque le fumier se fait rare et coûteux. Sept tonnes de paille ou de vieux foin par hectare fourniront environ la même quantité de matière sèche que 22 tonnes par hectare de fumier de bovins.

Correction des doses d'engrais après l'enfouissement d'une légumineuse

Lorsqu'ils sont enfouis par un labour, les résidus de légumineuses (luzerne, lotier, trèfle) constituent une source appréciable d'azote pour la culture suivante. Malheureusement, le rythme auquel l'azote devient disponible varie beaucoup, notamment en fonction des conditions pédologiques et météorologiques. Les cultures fruitières qui disposent d'azote vers la fin de la saison de végétation sont moins résistantes à l'hiver. Si on cultive des légumineuses vivaces avant de planter des cultures fruitières, on doit se référer au tableau 3–6, *Réduction des besoins d'azote à la suite de l'enfouissement d'un engrais vert de légumineuses*, pour corriger les doses d'engrais azotés.

Correction des doses d'engrais après un épandage de fumier

Les fermes d'élevage de l'Ontario produisent plus de 33 millions de tonnes de fumier. Pour tirer parti des avantages économiques du fumier sans le faire au détriment de l'environnement, l'agriculteur doit bien gérer les éléments nutritifs provenant de ce fertilisant.

On sous-estime souvent la valeur du fumier pour les cultures. Le fumier renferme tous les éléments nutritifs nécessaires aux végétaux, mais pas nécessairement dans les proportions souhaitées compte tenu des conditions de sol et de culture. Le fumier contient de l'azote, du phosphore et de la potasse, mais aussi de nombreux éléments nutritifs secondaires et des oligo-éléments, ainsi que de la matière organique qui contribue à entretenir la structure du sol.

Analyse du fumier

Il faut faire analyser le fumier étant donné que sa teneur en éléments nutritifs varie d'une ferme à l'autre, en particulier les concentrations de phosphore et de potasse. La valeur fertilisante du fumier varie selon les facteurs suivants :

- type d'élevage
- ration
- litière
- liquides ajoutés
- système de stockage du fumier.

Plusieurs laboratoires en Ontario offrent des services d'analyse du fumier. (Voir l'annexe B, p. 330.) Il est conseillé de prendre un échantillon quand le fumier a été bien agité ou mélangé, chaque fois qu'on vide la fosse (p. ex. au printemps et à l'automne). Après plusieurs analyses, on pourra observer des constantes dans les résultats et se contenter d'échantillonner seulement lors de changements majeurs au niveau de la ration des animaux ou d'autres facteurs de conduite du troupeau.

TABLEAU 3–6. Réduction des besoins d'azote à la suite de l'enfouissement d'un engrais vert de légumineuses

Composition de l'engrais vert	Pour toutes les cultures, réduire le besoin en azote de (kg/ha)
Moins du 1/3 en légumineuses	0
1/3 à ½ en légumineuses	55
½ ou plus en légumineuses	100
Légumineuses vivaces semées et enfouies la même année	45[1]
Déchets de soya et de haricots de grande culture	0

[1] En supposant une forte densité du peuplement et une hauteur de plants de plus de 40 cm.

Pour envoyer un échantillon au laboratoire, on remplit à moitié un bocal en plastique (d'une capacité approximative de 2 L), on le ferme, on le place dans un sac de plastique et on le garde dans un endroit frais jusqu'au moment de l'expédier. L'analyse doit porter sur l'azote total, l'azote ammoniacal (NH_4-N), le phosphore, le potassium et la matière sèche. Les résultats d'analyse transmis par les laboratoires de l'Ontario expriment les teneurs en azote, en phosphore, en potassium et en matière sèche par un pourcentage, et la teneur en azote ammoniacal en mg/kg (ou en ppm). Les pourcentages de phosphore et de potassium provenant du fumier sont convertis en équivalents de P_2O_5 et de K_2O. Les laboratoires indiquent aussi dans quelle mesure il faut réduire les apports d'engrais commercial.

Pour un complément d'information sur l'analyse du fumier, la teneur du fumier en azote biodisponible et

le réglage des épandeurs à fumier, on peut consulter la publication 611F intitulée *Manuel sur la fertilité du sol.*

Valeur à long terme du fumier

L'analyse de sol est le meilleur moyen d'évaluer la biodisponibilité à long terme du phosphore (P), du potassium (K), du magnésium, du zinc ou du manganèse provenant d'épandages antérieurs de fumier. À la longue, l'épandage de grandes quantités de fumier peut amener de fortes concentrations dans le sol de P et de K assimilables. Les fumiers enrichissent aussi le sol d'autres éléments nutritifs et de matière organique qui peuvent avoir une certaine valeur à long terme.

La majeure partie de l'azote assimilable qui se trouve dans les fumiers est utilisé par les plantes ou se perd durant la première saison de croissance qui suit l'épandage. L'azote organique restant devient assimilable en petites quantités qui diminuent graduellement au cours des années qui suivent. En général, la quantité d'azote résiduel provenant d'un épandage est trop faible pour avoir une influence réelle sur les recommandations d'azote visant une culture. Cependant, lorsque du fumier est appliqué régulièrement sur un champ, la concentration d'azote résiduel assimilable par une culture peut atteindre un niveau important. Il est conseillé de doser le P et le K du sol pour mesurer les concentrations de phosphore et de potassium résiduelles provenant des épandages de fumier.

Épandage de fumier et protection de l'environnement

On diminue le risque que les éléments nutritifs du fumier soient perdus dans l'environnement quand on épand seulement la quantité de fumier correspondant aux besoins de la culture. On doit quand même encore veiller à ce que le fumier ne contamine pas les cours d'eau sous l'effet de l'érosion, du ruissellement et de l'écoulement de l'eau dans les drains agricoles.

Ne pas épandre de fumier l'hiver et au début du printemps en raison des risques de ruissellement et de contamination des eaux de surface. Le sort de la première eau de fonte suivant l'application de fumier est déterminant à cet égard. Aucun programme de gestion des éléments nutritifs ne devrait prévoir d'épandage à ces deux périodes de l'année. S'il faut absolument, une année, faire des épandages durant l'hiver, il importe de limiter les épandages aux champs qui, par leur situation, ne posent aucun risque de contamination des eaux de surface par le ruissellement.

La pluie peut provoquer le lessivage de l'azote organique vers les cours d'eau, si le fumier a été épandu sur des terres non protégées.

Étant fixé aux particules de sol, le phosphore peut être entraîné par l'érosion jusque dans les cours d'eau. Les pratiques de conservation du sol peuvent réduire les risques de pollution des cours d'eau par les éléments nutritifs.

On ne doit jamais épandre de lisier à moins de 10 mètres d'un cours d'eau (5 mètres dans le cas du fumier sec), et même plus loin encore si l'indice de phosphore est élevé.

L'eau qui circule dans les réseaux de drainage souterrain peut devenir contaminée si le fumier pénètre dans un puisard ou s'infiltre jusqu'aux drains agricoles. Dans le cas du lisier, maintenir une zone tampon de 10 mètres autour d'un puisard ou d'une entrée de surface (ou 5 mètres dans le cas du fumier sec). S'il y a déjà eu contamination des eaux de surface par les particules qui migrent à travers les fissures du sol ou macropores, il est recommandé de travailler le sol avant l'épandage.

Les apports d'éléments nutritifs, sous forme de fumiers ou d'engrais, en quantités dépassant les besoins d'une culture risquent d'entraîner la contamination des eaux souterraines, surtout là où l'assise rocheuse est à faible profondeur, de même que la nappe phréatique, ou dans les sols très sableux sujets au lessivage. La contamination des eaux souterraines peut se produire par écoulement direct de l'eau chargée en nitrates à travers les trous et les failles ou par percolation des nitrates à travers le sol.

Épandage de fumier et salubrité des denrées

Les cultures légumières et fruitières peuvent devenir contaminées au champ si elles entrent en contact avec des microbes responsables de maladies chez l'être humain. Ces microbes peuvent provenir des fumures organiques (fumier) et des composts à base de fumier. Ils peuvent contaminer les fruits ou les légumes lorsque ceux-ci touchent directement le sol ou s'ils sont atteints par des éclaboussures boueuses pendant une pluie. Des exemples de microbes dangereux sont certaines souches d'*E. Coli*, de *Salmonella*, de *Campylobacter*, mais pas toutes.

On connaît peu de choses sur la persistance des microbes dangereux dans le fumier. Un compostage

bien conduit du fumier, pendant lequel celui-ci reste à une certaine température pendant un certain temps, présente l'avantage de décimer la population de la plupart des agents pathogènes. Le fumier rassis (mis en tas et périodiquement remanié) peut renfermer beaucoup plus d'agents pathogènes que le fumier ayant subi un compostage selon les règles (fréquemment retourné et mélangé, et dont la température est surveillée et contrôlée). Toutefois, il peut arriver que le compostage n'élimine pas complètement tous les agents pathogènes. Il faut donc prendre certaines précautions. L'enfouissement du fumier dans le sol réduit nettement le risque de contamination microbienne des fruits et des légumes, mais il ne l'élimine pas complètement.

Il est déconseillé d'épandre du fumier dans les cultures fruitières et légumières durant toute la période de l'année qui précède la récolte.

Pour des renseignements plus complets sur la salubrité des aliments et les risques de contamination des pommes tombées par des organismes responsables de toxi-infections alimentaires, à cause de l'épandage de fumier sur le sol du verger, voir le *Code d'usages pour la production et la distribution de jus de pomme et de jus d'autres fruits non pasteurisés au Canada.* Lorsqu'on produit des pommes en vue de la fabrication de jus, il est risqué d'épandre du fumier frais ou composté dans le verger. Cela peut en effet introduire des agents responsables de toxi-infections qui peuvent poser un risque important de contamination, en particulier si les pommes sont utilisées pour produire du jus de pommes ou du cidre non pasteurisé.

On trouvera le texte du Code d'usages sur le site Web de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, à l'adresse www.cfia-acia.agr.ca/francais/plant/processed/code-fre.html.

On peut aussi communiquer avec le bureau de l'ACIA au 416 954-9033.

Engrais chimiques

Tous les sels fertilisants sont toxiques pour les graines en voie de germination et les racines s'ils sont épandus à proximité en concentration suffisante. La phytotoxicité des engrais varie en fonction des facteurs suivants :

- différences dans la teneur en sels;
- différences de solubilité des sels dans le sol;
- toxicité élevée de quelques engrais ou éléments en particulier (p. ex. l'ammoniac anhydre et le bore).

Les engrais les plus couramment utilisés dans les plantations fruitières sont le nitrate d'ammoniaque et de calcium, le nitrate d'ammoniaque, le nitrate de calcium, l'urée et le sulfate d'ammoniaque. Dans la plupart des cas, les différentes sources d'engrais donnent des rendements similaires. Le producteur doit faire son choix en tenant compte de la facilité de se procurer l'engrais, des épandeurs dont il dispose et du coût d'épandage et du coût d'azote à l'hectare.

Le producteur doit d'abord calculer le coût du kilogramme d'azote livré à la ferme. Le coût à l'hectare dépend naturellement de la quantité utilisée. Il faut ajouter à cela les frais d'épandage avant de décider de la forme d'engrais à acheter.

Quand il est question de faire des amendements séparés d'azote, on doit compter les kilogrammes d'azote pur (N) et non les kilogrammes d'engrais. Le tableau 3–7, *Engrais – Éléments secondaires et oligo-éléments*, ci-dessous, et le tableau 3–8, *Engrais – Éléments nutritifs primaires*, p. 36, donnent les pourcentages des éléments fertilisants de différents engrais.

TABLEAU 3–7. Engrais — Éléments secondaires et oligo-éléments

Magnésium (Mg)	
Chaux dolomitique	6–13 % Mg
Sels d'Epson (sulfate de magnésie)	10,5 % Mg
Sulfate de potasse magnésien	11 % Mg
Bore (B)	
Borate de sodium	12–21 % B
Cuivre (Cu)	
Sulfate de cuivre	13–25 % Cu
Cuivre chélaté	5–13 % Cu
Manganèse (Mn)	
Sulfate de manganèse	26–28 % Mn
Molybdène (Mo)	
Molybdate de sodium	39 % Mo
Zinc (Zn)	
Sulfate de zinc	36 % Zn
Zinc chélaté	7–14 % Zn
Oxysulfate de zinc	18–36 % Zn

Certains fabricants d'engrais chimiques offrent, en plus des produits mentionnés dans le tableau 3–7, des prémélanges qui contiennent un ou plusieurs oligo-éléments.

TABLEAU 3–8. Engrais — Éléments nutritifs primaires

Engrais azotés	Présentation	Azote (% N)
Nitrate d'ammoniaque	sèche	30 à 34
Urée	sèche	45 à 46
Nitrate d'ammoniaque et de calcium	sèche	23
Nitrate de calcium	sèche	15,5
Sulfate d'ammoniaque	sèche	20
Ammoniac liquide	liquide[1]	20
Urée-nitrate d'ammoniaque	liquide	28
Ammoniac anhydre	liquide[1]	82
Engrais phosphatés	**Phosphate (% P_2O_5)**	
Superphosphate simple	20	
Superphosphate triple	44 à 46	
Phosphate monoammonique	48 à 52	
Phosphate diammonique (18-46-0)	46	
Engrais potassiques	**Potasse (% K_2O)**	
Muriate de potassium (chlorure de potassium)	60 à 62	
Sulfate de potassium	50	
Sulfate de potasse magnésien (11 % Mg)	22	
Nitrate de potassium (13-0-44)	44	

[1] Liquide sous pression

Teneurs en sels solubles des terres agricoles

De fortes concentrations de sels solubles dans le sol peuvent empêcher ou retarder la germination, parfois même tuer les plants repiqués ou déjà établis ou, du moins, en ralentir sérieusement la croissance.

À l'état naturel, les sols de l'Ontario sont peu pourvus en sels solubles. Par conséquent, ceux-ci causent rarement un problème aux cultures et ne sont pas couramment dosés dans les analyses de sol.

De fortes concentrations de sels solubles peuvent résulter des facteurs suivants :

- doses excessives d'engrais et de fumier,
- ruissellement du sel épandu sur les routes,
- déversement de produits chimiques sur les terres agricoles.

De fortes concentrations de sels solubles dans les bandes de fertilisation, ou à proximité, peuvent sérieusement nuire au développement des plantes alors que les concentrations de sel dans le reste du champ demeurent pratiquement inchangées. Des teneurs excessives en sels solubles sont nocives parce qu'elles limitent l'absorption de l'eau par les plantes et abaissent leur teneur en eau. La concentration des sels dans le sol augmente au fur et à mesure que la quantité d'eau fournie au sol diminue. Voilà pourquoi la croissance des plantes est plus affectée par la présence de sels solubles durant les périodes de sécheresse et dans les sols dont la capacité de rétention d'eau est faible.

Il est facile de déterminer en laboratoire la teneur en sels solubles en mesurant la conductivité électrique d'un mélange d'eau et de terre. Plus la concentration de sels solubles dans le mélange est élevée, plus la conductivité est forte. Voir le tableau 3–9, *Interprétation des lectures de conductivité du sol*, ci-dessous.

TABLEAU 3–9. Interprétation des lectures de conductivité du sol*

Conductivité du sol (millisiemens/cm)	Cote	Mises en garde
0 – 0,25	F	Convient à la plupart des plantes si l'on épand les quantités d'engrais recommandées.
0,26 – 0,45	M	Convient à la plupart des plantes si l'on épand les quantités d'engrais recommandées.
0,46 – 0,70	H	Pourrait réduire la levée et causer des dommages allant de légers à graves aux plantes sensibles au sel.
0,71 – 1,00	E	Pourrait empêcher la levée et causer des dommages allant de légers à graves à la plupart des plantes.
1,00	E	Cause de graves dommages à la plupart des plantes.

* En Ontario, la condutivité des sols de champs est mesurée dans une solution eau:terre 2:1 selon une méthode d'analyse reconnue par le MAAARO.

Pour les terreaux de serre, l'analyse de sol du MAAARO porte sur un plus grand échantillon de sol, et on mesure la conductivité par la méthode des extraits boueux. Dans le cas des cultures sous abri où l'on utilise cette méthode, l'indice de conductivité est acceptable même lorsqu'il s'élève à 3,5 millisiemens/cm.

Localisation des engrais

Le phosphore, dont le rôle est important à la levée, est mieux assimilé quand il est épandu en localisation près de la zone radiculaire. Lorsqu'il s'agit de plantss repiqués, l'emploi d'une solution fertilisante de démarrage, riche en phosphore, est une technique rentable.

Les engrais azotés se dissolvent rapidement dans l'eau du sol et migrent jusqu'aux racines. Dans le cas de l'azote, la localisation revêt moins d'importance que dans le cas du phosphore. En général, une partie des engrais azotés est épandue à la volée, injectée ou enfouie dans le sol avant le repiquage, souvent afin d'accélérer la décomposition des plantes couvre-sol. En ce qui concerne les fraises, une partie de la fertilisation azotée est épandue en bandes le long des rangs une fois les plants mis en terre, plutôt qu'en une seule fois avant la plantation. Le fractionnement permet de limiter les pertes par lessivage et d'empêcher un développement précoce de la partie aérienne au détriment des racines.

Tout excès de potassium épandu en bande au moment de la plantation ou dans l'eau de repiquage risque de léser les jeunes plants. Le risque de « brûlure » par l'engrais potassique est plus élevé en sol sableux et loam sableux qu'en loam limoneux et loam argileux. Sur les terres sablonneuses ou les loams sableux de texture grossière, une partie des engrais potassique doit être épandue à la volée et incorporée au sol avant la plantation.

Qualité de l'eau

L'eau est une ressource précieuse. Un approvisionnement abondant en eau propre est indispensable à la réussite de l'exploitation fruitière et à la santé de sa famille. L'eau est un bien que l'on partage avec autrui et avec les poissons et la faune. Si on est en droit de compter sur un approvisionnement en eau propre en grande quantité, on a aussi le devoir de faire en sorte qu'au sortir de notre exploitation, l'eau soit toujours abondante et propre pour les utilisateurs situés en aval.

Les exploitations agricoles influent sur la qualité de l'eau de nombreuses façons. L'érosion du sol, les fumiers, les effluents des systèmes d'épuration, les eaux usées de laiterie, les pesticides et les carburants peuvent nuire à la qualité de l'eau de surface. Les fertilisants, les fumiers, les pesticides et les carburants qui percolent à travers le sol jusqu'à la nappe phréatique peuvent nuire à la qualité de l'eau souterraine.

Les problèmes de qualité d'eau qui sont à prendre le plus au sérieux par les agriculteurs ont trait aux bactéries (venant des fumiers), aux nitrates et aux sédiments. On peut réduire au minimum les différentes sortes de contamination ci-dessous en observant les pratiques suggérées.

Contamination par les bactéries

- Recueillir et entreposer le purin et les eaux ruisselant des fumières, des parcs d'engraissement et des silos.
- Éviter d'épandre du fumier sur une terre gelée ou enneigée.
- Maintenir le puits en bon état et le protéger de la contamination de surface.
- Traiter ou entreposer comme il se doit les eaux usées de la laiterie.
- Faire en sorte que la fosse septique et le système d'épuration de la maison d'habitation fonctionnent correctement et que les effluents ne s'écoulent pas dans une canalisation de drainage.

Érosion du sol

- Travailler le sol en observant des pratiques de conservation.
- Aménager des structures permettant de limiter l'érosion du sol.

Contamination par les nitrates

- Élaborer un plan de gestion des éléments fertilisants sur l'exploitation agricole. (Se référer à la fiche technique du MAAARO intitulée *Cahier de gestion des éléments fertilisants*, commande n° 98-028.)
- Éviter d'épandre des quantités excessives de fumier ou d'engrais sur un même terrain.
- Quand on épand beaucoup de fumier et que l'on cultive des cultures fourragères, le dosage des

nitrates par une analyse de sol peut aider à déterminer les besoins en azote.

- Réduire l'épandage d'engrais azoté sur les champs ayant précédemment porté une légumineuse ou ayant reçu du fumier (voir la section *Corrections des doses d'engrais après l'enfouissement d'une légumineuse* et *Corrections des doses d'engrais après un épandage de fumier*, p. 33).

Contamination par les pesticides

- Entreposer avec précaution les pesticides et s'arranger pour en entreposer le moins possible.
- Ne pas pulvériser de pesticides à proximité des fossés et d'autres sources d'eau.
- Si un pesticide est répandu par accident, nettoyer à fond la zone touchée dans les meilleurs délais.
- Préparer seulement la quantité nécessaire de bouillie à pulvériser dans la cuve du pulvérisateur.

Contamination par les carburants

- Entreposer les carburants loin des puits, des fossés, etc.
- Utiliser des tuyaux à arrêt automatique pour éviter que les carburants se répandent accidentellement.

Les fascicules ci-dessous contiennent des renseignements plus détaillés sur les problèmes de qualité de l'eau et leurs solutions, les mesures de conservation du sol et l'emploi des engrais et du fumier.

Pratiques de gestion optimales – Gestion de l'eau
Pratiques de gestion optimales – Grandes cultures
Pratiques de gestion optimales – Gestion des éléments nutritifs
Pratiques de gestion optimales – Entreposage, manutention et application des pesticides
Pratiques de gestion optimales – Les puits

Pour obtenir des fascicules de la série PGO, on peut communiquer avec la Fédération de l'Agriculture de l'Ontario, par téléphone au 416 485-3333, par télécopieur au 416 485-9027, ou par courriel à genny.kinapen@ofa.on.ca.

Adaptation et utilisation des plantes couvre-sol

Différents modes de gestion des plantes couvre-sol s'offrent aux producteurs de fruits pour les aider à stimuler le développement de leur culture, le rendement et la qualité des fruits, tout en protégeant cette précieuse ressource qu'est le sol. Selon les stades du cycle de production, les producteurs peuvent recourir à des plantes couvre-sol différentes. La préparation du terrain, la plantation, la reprise des plants, la fructification (y compris l'amélioration de la qualité) et la rusticité peuvent toutes être améliorées si on choisit le couvre-sol qui est adapté à l'usage voulu.

Voici les caractéristiques des espèces les plus couramment utilisées en tant que couvre-sol ou engrais vert.

Graminées

Les graminées ont des systèmes racinaires fins et fasciculés qui en font des plantes bien adaptées pour fixer le sol et en améliorer la structure. Les espèces de graminées qui conviennent comme plantes couvre-sol sont celles qui poussent rapidement et qui sont faciles à tuer par moyens chimiques ou mécaniques, ou simplement par le gel. Les graminées ne fixent pas l'azote de l'atmosphère, mais elles peuvent absorber l'azote du sol en grandes quantités.

Céréales de printemps

L'avoine et l'orge servent couramment d'engrais vert et de couvre-sol. Si on les sème de la mi-août à la mi-septembre, les plants d'avoine ou d'orge auront atteint une hauteur de 20 à 40 cm quand arriveront les premières gelées. Ils seront en général détruits avant la fin de l'automne par les fortes gelées. Le semis peut se faire avant la période conseillée ci-dessus, mais il y a alors risque de levée limitée à cause de la chaleur et du manque d'humidité.

Mises en garde : En semant l'avoine ou l'orge de bonne heure, on aura une plantation très dense quand les gelées arriveront. Si la culture n'est pas retournée en terre, elle formera un tapis épais de résidus morts qui, le printemps venu, retardera le réchauffement et le ressuyage du sol, et donc gênera les travaux aratoires.

Ray-grass (annuel, d'Italie ou vivace)

Le ray-grass est semé seul au printemps ou de la fin d'août à la mi-septembre. On peut aussi le semer avec une culture-abri, au printemps. On a déjà semé du ray-grass à la volée dans le maïs à la fin de juin ou au début de juillet avec un certain succès. C'est le ray-grass annuel qui affiche la plus forte croissance de ses organes aériens au cours de l'année de semis, l'épiaison se produisant souvent de 6 à 8 semaines après le semis. Étant donné que le ray-grass d'Italie (bisannuel) n'atteint pas l'épiaison durant l'année où il est semé, la croissance de sa partie aérienne est nettement moins forte. Par contre, des trois sortes de ray-grass, c'est le ray-grass d'Italie qui présente le système racinaire le plus gros et le plus fourni. Les ray-grass annuel et d'Italie sont d'ordinaire quasiment détruits à la fin de l'hiver, mais certains plants peuvent survivre Le ray-grass vivace survit normalement à l'hiver.

Mises en garde : La levée et la croissance des ray-grass peuvent être médiocres par temps très chaud et sec. Les plants de ray-grass qui ont survécu à l'hiver sont parfois difficiles à éliminer avec un simple travail à la bineuse ou au pulvériseur à disques. L'azote fixé au ray-grass se libère plus lentement que celui des autres plantes couvre-sol.

Blé d'automne

On peut semer le blé d'automne tard, de la fin d'août à octobre. On peut le semer plus tôt, mais, comme dans le cas des céréales de printemps, les conditions météorologiques peuvent alors réduire la levée et le développement des semences. C'est une espèce qui survit à l'hiver et qui commence sa croissance en avril. Les plants peuvent être tués par un labour ou un épandage d'herbicide. Les plants de blé d'automne cessent de pousser plus tôt à l'automne et commencent à pousser plus tard au printemps.

Mises en garde : En général, le blé d'automne ne restitue pas au sol autant de matière végétale que le seigle; il n'oppose pas non plus aux mauvaises herbes le même niveau de concurrence que le seigle.

Seigle d'automne

On sème le seigle d'automne de la fin août à la mi-octobre, souvent derrière une grande culture ou une culture légumière. C'est une graminée qui se développe jusqu'aux gelées, et qui recommence à

pousser en mars-début avril (légèrement plus tôt que le blé d'automne). La vitesse de croissance est très rapide au cours du mois de mai. On détruit en général les plants vers la fin d'avril ou au début de mai par un labour ou un épandage d'herbicide. Le seigle peut produire une masse importante de racines, de tiges et de feuilles qui pourra être retournée dans le sol. Utilisé comme couvre-sol, le seigle étouffe très bien les mauvaises herbes annuelles d'automne. On peut le semer plus tard que les autres graminées et il survivra quand même à l'hiver. Pour obtenir un bon couvert végétal et protéger le sol contre l'érosion, il est bon de le semer au moins un mois avant les gelées.

Mises en garde : Le seigle doit être tué à l'automne ou au début du printemps pour éviter que le sol ne perde de l'humidité et pour faciliter l'enfouissement. Le seigle est un excellent hôte pour les nématodes des racines.

Sorgho herbacé

Le sorgho herbacé est un excellent choix d'engrais vert en vue d'améliorer la structure du sol. Les racines poussent abondamment et les parties aériennes se développent rapidement. Un traitement herbicide de pré-semis est recommandé. Attendre à la mi-juin pour semer quand tout risque de gel est écarté. Cette graminée profitera du temps chaud de la première moitié de l'été. Un apport de 50 kg à l'hectare d'azote, approximativement, aidera la culture à atteindre son maximum de développement. Certaines variétés ont un effet nématicide qu'elles exercent sans qu'il soit besoin de les enfouir à l'état vert.

Mises en garde : Faucher le sorgho herbacé avant qu'il n'atteigne un mètre de manière à stimuler le tallage et à éviter que les tiges se lignifient et mettent longtemps à se décomposer. Pour voir baisser les infestations de nématodes, il peut être nécessaire de laisser en place pendant plus d'un an une culture de couverture ayant des propriétés nématicides.

Millet perlé fourrager

Le millet perlé fourrager est une graminée de climat chaud qui est extrêmement sensible au froid. Il est capable de développer une bonne quantité d'organes aériens. Cela en fait un bon choix comme engrais vert à semer à la mi-été pour améliorer le sol. Le système racinaire est très développé. Un traitement herbicide est recommandé avant le semis. Semer à la mi-juin, quand tout risque de gel est écarté. Le temps chaud de la première moitié de l'été permettra à cette graminée de bien démarrer. Un apport de 50 kg à l'hectare d'azote, approximativement, aidera la culture à atteindre son maximum de développement aérien. Le semis de certains cultivars de millet perlé fourrager en rotation avec des cultures horticoles de grande valeur peut réduire les populations de nématodes nuisibles au-dessous des seuils de nocivité. Le millet perlé fourrager (cultivar canadien 101) agit contre les nématodes en les empêchant de se reproduire dans son système racinaire. Il exerce cette action sans qu'il soit besoin de l'enfouir à l'état vert.

Mises en garde : Faucher le millet perlé fourrager avant qu'il n'atteigne un mètre. Ne pas le faucher à moins de 15 cm de hauteur pour lui assurer une bonne repousse. On stimule ainsi le tallage et on empêche les tiges de trop se lignifier et donc d'être lentes à se décomposer une fois enfouies dans le sol. Pour réduire nettement les infestations de nématodes, il peut être nécessaire de cultiver cette plante pendant plus d'une saison de végétation.

Légumineuses

Les légumineuses ont la faculté de fixer l'azote de l'atmosphère, et donc d'en laisser dans le sol pour la culture qui suivra. Elles protègent aussi le sol contre l'érosion en lui apportant de la matière organique. La quantité d'azote absorbée varie d'une légumineuse à l'autre, bien que, en règle générale, plus grande est la partie aérienne de la légumineuse, plus grande est la quantité d'azote fixée. Certaines espèces ont une racine pivotante très puissante capable de s'enfoncer jusque dans le sous-sol compacté, mais il faut pour cela que la plante reste en place pendant plus d'un an.

Les légumineuses servent peu souvent de couvre-sol dans les plantations fruitières, à cause de l'azote qu'elles libèrent de façon irrégulière et pendant toute la saison de végétation. Les plants ou les arbres qui ont accès à trop d'azote au mauvais moment peuvent donner des fruits de mauvaise qualité et devenir moins résistants à l'hiver. Les légumineuses risquent de fleurir en même temps que les cultures fruitières et de leur faire concurrence à l'égard des abeilles et autres insectes pollinisateurs. En outre, elles attirent les punaises ternes et sont pour la plupart d'excellents hôtes des nématodes. Consulter la publication 811F, *Guide agronomique des grandes cultures*, et le site Web du MAAARO à www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/cover_crops01/covercrops.htm pour la liste des espèces de légumineuses pouvant être utilisées comme couvre-sol.

Espèces dicotylédones non légumineuses

Les dicotylédones peuvent servir d'engrais verts et fournir différentes espèces végétales et différents systèmes racinaires capables d'améliorer la structure du sol. Elles n'ont pas la faculté de fixer l'azote de l'air, mais elles peuvent en absorber de grandes quantités dans le sol. Aucune de ces espèces ne résiste à l'hiver, aussi n'est-il pas nécessaire, normalement, de les détruire, mais il ne faut pas les laisser monter en graines, pour éviter un problème de repousses spontanées dans la plantation fruitière.

Sarrasin

Comme couvre-sol, le sarrasin est le plus souvent semé entre la fin de juin et le début d'août. Il pousse très vite, atteignant le stade de la floraison et une hauteur de 45 à 75 cm en six semaines environ. Il possède un système racinaire fasciculé relativement petit et est tué complètement par la première gelée. Le sarrasin fournit rapidement une bonne couverture du sol, il protège bien le sol contre l'érosion durant la saison de végétation, étouffe les mauvaises herbes annuelles et stoppe la croissance des mauvaises herbes vivaces. Il restitue au sol des quantités moyennes de matière organique fraîche.

Mises en garde : Les plantules de sarrasin semé tardivement peuvent être tuées par une gelée précoce avant d'avoir pu se développer suffisamment. Le sarrasin est un des hôtes de prédilection des nématodes des racines.

Radis oléagineux

Les radis oléagineux se sèment en général en août ou au début de septembre. Ils ne souffrent pas des premières gelées et sont capables d'atteindre une hauteur de 50 à 90 cm et de fleurir en octobre. C'est une espèce qui possède une racine pivotante trapue mais courte, dont la forme est intermédiaire entre celle de la carotte et du navet. Les radis oléagineux sont tués par les gelées meurtrières de la fin de novembre ou de décembre. Ils fournissent rapidement un bon couvre-sol qui protège contre l'érosion pendant l'hiver. Ils restituent au sol des quantités moyennes de matière organique. Pour une bonne croissance, cette plante doit avoir à sa disposition une grande quantité d'azote assimilable, provenant soit d'une fumure soit des résidus de la culture précédente. Certains cultivars de radis oléagineux aident à ramener les populations de nématodes phytoparasites en dessous des seuils de nocivité. Les cultivars nématicides du radis oléagineux et de certaines autres crucifères doivent être enfouis « en vert » dans le sol pour libérer les isothiocyanates qui sont toxiques pour les nématodes phytoparasites.

Mises en garde : Les radis se développeront faiblement si le sol est pauvre en azote ou s'il est très compacté. En général, au milieu des cultures qui suivront, des plants de radis pousseront par-ci par-là spontanément. Pour voir baisser les infestations de nématodes, il peut être nécessaire de cultiver pendant plus d'un an une culture de couverture ayant des propriétés nématicides.

Tagètes

On peut semer des tagètes comme culture de couverture destinée à supprimer les nématodes. Certains cultivars d'oeillet d'Inde produisent un exsudat racinaire qui tue les nématodes dans le sol directement. La recherche semble montrer que ces cultivars débarrassent le sol des nématodes pendant une période allant jusqu'à deux ans. Semer les semences de tagètes au printemps, à peu de profondeur, une fois que la terre s'est réchauffée. Pour lutter contre les nématodes, il est essentiel d'obtenir un peuplement dense exempt de mauvaises herbes. Contre les mauvaises herbes, la technique du lit de semence rassis est également utile. Voir la publication 75F, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, pour plus de détails.

Pour obtenir l'effet maximum, il faut cultiver les tagètes durant la saison entière.

Mises en garde : Le semis de cette plante pose des difficultés parce que les semences tendent à former une voûte dans les tubes de descente. Les possibilités en matière d'herbicide sont restreintes.

Pour des renseignements plus complets sur l'utilisation et la gestion des plantes couvre-sol, consulter le site Web du MAAARO à www.gov.on/OMAFRA/english/ crops/facts/cover_crops01/covercrops.htm.

Engazonnement des vergers, des vignobles et des ronceraies

Les plantes couvre-sol constituent un des meilleurs moyens de protéger les plantations fruitières, d'apporter au sol de la matière organique, de lutter contre l'érosion et de réduire la croissance des cultures fruitières en fin de saison. Il y a deux genres de plantes couvre-sol : le premier est temporaire tandis que l'autre est permanent.

Couvre-sol temporaires

Les plantes couvre-sol temporaires sont semées en fin de saison. Le sarclage doit cesser vers le 1er juin dans les vergers de pêchers, vers le 1er juillet dans les autres vergers et les plantations de framboisiers et de mûriers, et vers le 1er août dans les vignobles. Semer les plantes couvre-sol, comme le ray-grass annuel d'Italie, à raison de 13 à 17 kg/ha. Il est préférable d'avoir déjà fait analyser le sol pour déterminer les doses optimales de fertilisants; dans le cas contraire, fertiliser à raison de 100 kg/ha de 10-20-20 avant le semis pour stimuler la croissance et la production de matière organique. Le couvre-sol devra être enfoui dans le sol tôt le printemps suivant.

Couvre-sol permanents

Plusieurs espèces de graminées peuvent servir de couvre-sol permanent. Choisir une espèce qui a les caractères suivants :

- Être de vigueur moyenne;
- Résister aux dommages causés par la circulation dans le verger au printemps et à l'automne;
- Être apte à résister aux sécheresses;
- Ne pas constituer un abri pour les mulots et les souris.

Les fétuques gazonnantes de petite taille (fétuque élevée et fétuque rouge traçante) font d'excellents couvre-sol et sont peu hospitalières aux nématodes. Pour faciliter la germination, il faut semer les graines peu profondément, à raison de 20–22 kg/ha en fin d'août ou en septembre. Le sol doit être bien préparé et fertilisé conformément aux recommandations de l'analyse de sol, ou à raison de 100 kg/ha de 10-20-20 avant l'ensemencement. On peut aussi semer une association graminées-légumineuses, mais la présence des légumineuses peut entraîner la libération d'azote au mauvais moment et rendre difficile la lutte contre les ravageurs.

L'engazonnement permanent devrait être réservé uniquement aux vergers d'espèces à noyaux où l'irrigation est possible.

Pour des renseignements plus détaillés, voir la fiche technique du MAAARO intitulée *Gestion des sols de vergers et de vignobles*, commande n° 92-121.

TABLEAU 3–10. Caractéristiques des plantes cultivées en Ontario comme couvre-sol et engrais vert

Espèce	Époque normale de semis	Dose de semences (kg/ha)	Fixation d'azote	Absorption d'azote[3]	Rusticité	Problème de semences spontanées	Hospitalité à l'égard des nématodes [1]	
							Nématodes des racines	Nématodes cécidogènes
Graminées								
Ray-grass	mi–juillet à mi–août	13–17	non	moyenne	résiste à l'hiver	non	—	—
Céréales de printemps	de mi–août à septembre	100–125	non	moyenne	ne résistent pas à une forte gelée	non	+	—
Sorgho herbacé	juin à août	50	non	moyenne	ne résiste pas au gel	non	—	
Blé d'automne	septembre – octobre	100–125	non	moyenne–élevée	résiste bien à l'hiver	non	+	—
Seigle d'automne	septembre – octobre	100–125	non	élevée	résiste très bien à l'hiver	non	+[2]	—
Millet perlé	juin – août	9–10	non	moyenne–élevée	ne résiste pas au gel	non	—	0
Légumineuses	avril – juin	varie selon l'espèce	oui	faible	la plupart résistent à l'hiver	non en général	varie de 0 à +++	varie de 0 à +++
Dicotylédones non légumineuses								
Radis oléagineux	mi-août à début septembre	10–14	non	élevée	tué par une forte gelée	oui	—	—
Tagètes	mai – juin	1,3	non	faible	tué par une forte gelée	non en général	—	—
Sarrasin	juin à août	50–60	non	faible	tué par la première gelée	oui	+++	—

[1] Des différences variétales au sein des espèces peuvent modifier la réaction aux nématodes.
[2] Seigle : Le classement du seigle de pleine saison à l'égard des nématodes serait plus élevé (+++).
[3] L'aptitude à l'absorption d'azote est influencée par la date de semis, le peuplement et les conditions météorologiques.
CODES DÉSIGNANT L'HOSPITALITÉ DE L'ESPÈCE À L'ÉGARD DES NÉMATODES : — = peu ou pas du tout hospitalière; + = hospitalière; 0 = certains cultivars ne sont pas des hôtes des nématodes.

4. Lutte contre les ennemis des cultures

Lutte intégrée

La lutte intégrée (LI) est une approche qui associe de nombreuses stratégies de lutte dans le but de maintenir les populations de parasites, insectes, acariens ou organismes pathogènes au-dessous des seuils d'intervention, à des niveaux où leurs dommages ne menacent pas la rentabilité de la culture. Elle ne repose pas sur un programme continu de traitements pesticides visant à éliminer complètement les parasites, mais sur l'intégration de stratégies de lutte culturelles, biologiques et chimiques. Elle vise à réduire au minimum les effets néfastes des pesticides sur le milieu naturel tout en maintenant les rendements économiques.

La mise en oeuvre de la lutte intégrée exige des fruiticulteurs qu'ils aient une parfaite connaissance et compréhension :

- de l'identification des ravageurs, de leur biologie et de leurs moeurs;
- des organismes utiles;
- des techniques de surveillance;
- de l'utilisation des outils de lutte appropriés et de leur mise en oeuvre au moment opportun;
- de la tenue de registres;
- des stratégies de gestion de la résistance.

Seuils d'intervention

La mise en oeuvre d'un programme de lutte intégrée (LI) est déterminée par les seuils d'intervention, c'est-à-dire les niveaux à partir desquels les traitements pesticides s'imposent pour prévenir des pertes économiques. Le choix du moment des interventions est d'importance primordiale. Les seuils d'intervention contre les insectes sont atteints quand les dommages auxquels on expose la culture en n'intervenant pas coûteraient plus cher que les traitements. En d'autres termes, on tolère certains dommages à la culture tant qu'ils n'excèdent pas le coût des interventions. Les seuils d'intervention contre les agents pathogènes, les mauvaises herbes, les nématodes et les vertébrés peuvent être décidés en fonction des conditions météorologiques, des précédents culturaux, du stade de développement des cultures et des observations au champ.

Techniques de lutte

Outils chimiques

Ces outils incluent les pesticides synthétiques, inorganiques et botaniques et les régulateurs de croissance des insectes. Les produits chimiques tuent les ravageurs ciblés et en limitent la reproduction. Ce sont d'importants outils de protection des cultures quand ils font partie d'un programme de LI. Pour les utiliser rationnellement, il est indispensable de comprendre le cycle vital du parasite et de faire le traitement durant son stade le plus vulnérable. Pour lutter contre les insectes, surveiller les parcelles du verger de près et pulvériser quand les seuils d'intervention établis pour chaque espèce sont atteints. Pour lutter contre les maladies fongiques, épandre les fongicides avant l'apparition des dommages. La pulvérisation en temps opportun d'un pesticide, dans le respect du mode d'emploi, réduit efficacement les populations de ravageurs et retardent l'apparition de la résistance.

Méthodes de lutte culturales et mécaniques

La lutte intégrée inclut les pratiques de conduite de la culture qui sont propres à empêcher l'extension des foyers d'infestation et à retarder le développement de la résistance aux pesticides. Elle suppose notamment les pratiques suivantes :

- choisir des terrains qui sont moins favorables aux ravageurs;
- choisir des cultivars résistants;
- utiliser des plants de pépinière certifiés;
- pratiquer une bonne hygiène (éliminer les tas de rebuts, les fruits tombés, etc.);
- faire des rotations et cultiver des cultures intercalaires;
- modifier l'habitat (semer des cultures de couverture favorables aux organismes utiles, retirer les

mauvaises herbes et les hôtes secondaires des ravageurs;
- élaguer (retirer les matériaux végétaux infectés ou infestés);
- palisser (pour améliorer la circulation de l'air dans les plants et la pénétration des traitements pesticides);
- supprimer les plantes que les ravageurs utilisent comme hôtes de relais;
- bien conduire la fertilisation et entretenir la santé des plants;
- bien conduire l'irrigation.

Méthodes de lutte biologiques

La lutte biologique fait appel à l'action d'ennemis naturels pour réduire les populations des ravageurs. Les méthodes de la lutte biologique incluent les prédateurs, les parasites et les agents pathogènes, également appelés « auxiliaires » ou organismes utiles. Les auxiliaires n'éliminent pas les ravageurs, mais, une fois établis, ils peuvent en maintenir les populations à des niveaux faibles. Ils peuvent être efficaces pour réduire les populations de ravageurs indirects tels que les pucerons, les cicadelles et les acariens (ceux qui s'attaquent au produit récolté) à des niveaux acceptables en production commerciale. Un des avantages des insectes utiles est que leurs activités peuvent empêcher ou retarder le développement de la résistance, parce qu'ils permettent de pulvériser moins souvent contre un ravageur.

Les programmes de LI cherchent à favoriser les populations d'auxiliaires biologiques en déterminant les moments les plus opportuns pour les pulvé-risations. Quand on comprend les cycles vitaux des auxiliaires, on peut choisir le meilleur moment pour traiter, sarcler, faucher et récolter de façon qu'une population suffisante d'ennemis naturels puisse survivre.

Pour des renseignements supplémentaires sur les insectes prédateurs que l'on rencontre dans les vergers, consulter la publication 208 du MAAARO, *Predatory Insects in Fruit Orchards in Southern Ontario*. Pour plus d'information sur les auxiliaires biologiques présents dans les vergers de pommiers, consulter la publication 310 du MAAARO, *Integrated Pest Management for Ontario Apple Orchards*.

Agents pathogènes. Des agents pathogènes utiles — des bactéries, des champignons microscopiques, virus et nématodes — sont naturellement présents dans l'environnement des cultures. Il existe dans le commerce des formulations à base de bactéries (*Bacillus thuringiensis*, ou B.t.). Pour une liste des produits antiparasitaires homologués qui sont recommandés en LI, voir les calendriers de pulvérisations spécifiques à chaque production fruitière traitée dans le présent guide.

Le succès des outils de lutte biologique connaît certaines limites :

- L'utilisation de pesticides à large spectre souvent toxiques pour les auxiliaires. Les pyréthrines de synthèse et les organophosphorés sont souvent mortelles pour les populations d'acariens prédateurs, surtout quand ils sont pulvérisés en arrière-saison.

- Les ennemis naturels introduits se révèlent parfois peu adaptés à la survie dans la région où on les a relâchés.

- L'environnement de la culture ne fournit pas toujours aux ennemis naturels des refuges hivernaux ou les hôtes de relais dont ils ont besoin pour réussir leur implantation.

Technique de la confusion des mâles

Chez de nombreux insectes, les adultes émettent des substances chimiques volatiles, les phéromones sexuelles, pour attirer les membres du sexe opposé. Les noctuelles femelles sécrètent ces substances et laissent derrière elles un bouquet phéromonal que les mâles suivent pour retrouver les femelles. Cela fait des dizaines d'années que l'on utilise des phéromones sexuelles de synthèse pour mieux connaître les habitudes de vie des insectes. La technique de la confusion des mâles utilise ces mêmes produits chimiques pour désorienter les mâles et limiter leurs chances de localiser les femelles qui les appellent. Les grandes quantités de phéromones sexuelles de synthèse diffusées dans l'atmosphère de la culture perturbent les activités de recherche des partenaires en masquant le sillage phéromonal des femelles. Comme les mâles ont moins de chances de retrouver des femelles, l'accouplement se produit avec du retard ou pas du tout. La naissance de larves qui ravageront la culture est donc diminuée d'autant. Les phéromones de synthèse utilisées pour la confusion sexuelle sont une forme de lutte biologique. Pour un complément d'information sur ces produits et leur utilisation en lutte antiparasitaire, voir p. 207, la section intitulée *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne.*

Surveillance des populations de ravageurs : l'étape cruciale

La surveillance permet de prédire les risques d'infestation et leur importance. Une surveillance efficace consiste à identifier le ravageur présent, à en estimer le nombre et à examiner les conditions qui lui sont favorables. Elle permet aussi de décider du moment exact des interventions de lutte, et partant, de réduire l'utilisation des pesticides. Des observations régulières aident aussi à repérer les populations de ravageurs d'importance secondaire ou mineure avant qu'elles ne causent des dommages importants.

Faire des observations au moins une fois par semaine et de préférence deux fois, au moment où les ravageurs s'activent le plus. Il est indispensable de consigner les résultats des observations. Sur une carte de la plantation ou du verger, noter le stade de développement de la culture, les niveaux de populations des ravageurs et de leurs ennemis naturels, les dommages observés, l'emplacement des dommages, les conditions météorologiques et autres conditions du milieu, les pulvérisations et les autres mesures de lutte qui ont été prises.

Méthodes de surveillance

Pièges. On utilise les pièges sexuels (contenant un appât phéromonal) pour se renseigner sur les activités d'un ravageur en particulier. D'aspect attrayant (plaquettes engluées, boules rouges), ces pièges renseignent sur la présence ou l'absence de plusieurs insectes ailés et leur relative abondance. Par contre, comme seuls les adultes s'y font prendre la plupart du temps, les pièges sexuels et les pièges physiques ne renseignent pas sur les populations de larves, alors que ce sont elles qui commettent les déprédations.

On utilise les **dénombrements directs** pour vérifier le nombre d'insectes ou la gravité d'une maladie sur un nombre donné de plants. On peut utiliser des outils tels que les plateaux dans lesquels tombent les insectes quand on agite les branches, une loupe à main et des filets faucheurs. Les dénombrements directs se pratiquent durant les surveillances régulières et sont le complément par excellence des méthodes de dépistage par pièges.

La surveillance fondée sur les **conditions météorologiques** utilise des données pour prédire à quelle date les insectes commenceront à sortir au printemps ou l'époque où les maladies risquent le plus de se déclarer.

L'échantillonnage consiste à recueillir des données pour représenter l'ensemble de la plantation que l'on surveille. Diviser les grandes plantations en placettes d'échantillonnage faisant au plus de 8 à 10 ha. Le cultivar, le système de conduite, la densité de la plantation et le moment de la journée où on prélève les échantillons sont autant de facteurs qui peuvent influer sur la présence et l'activité des ravageurs. Surveiller les placettes d'arbres âgés séparément de celles constituées d'arbres jeunes. Inspecter minutieusement les abords des vergers abandonnés, des terrains boisés et le long des clôtures, car de nombreux insectes nuisibles y trouvent refuge pendant l'hiver. C'est dans ce genre d'endroit que se tient par exemple le charançon de la prune (AV) et dont il sort après une période chaude et de la forte pluie au printemps. Lorsqu'on constate des dommages sur les fruits dans les rangées extérieures des plantations, on peut savoir si un traitement antiparasitaire est indiqué et à quel moment.

Utilisation efficace des pièges à phéromones

Les pièges à phéromones peuvent être utilisés pour :

- indiquer la présence ou l'absence d'un ravageur
- révéler les caractéristiques de l'apparition des insectes adultes
- déterminer le « BIOFIX » du ravageur (un événement biologique utilisé comme date-repère, par exemple le premier vol en nombre important)
- optimiser le calendrier des interventions phytosanitaires
- évaluer l'efficacité d'un programme antiparasitaire.

Il est souvent indispensable d'utiliser et d'entretenir soigneusement les pièges pour obtenir des renseignements exacts.

Mettre les pièges en place 1 ou 2 semaines avant l'apparition du ravageur. Les recommandations concernant le nombre de pièges/unité de superficie, le placement des pièges dans les placettes d'échantillonnage (en bordure ou à l'intérieur) ou dans la frondaison de l'espèce cultivée (hauteur, périphérie/intérieur du feuillage, etc.) sont propres à chaque ravageur et à chaque culture, et la distance minimale entre les pièges (en général 40 mètres ou plus). Marquer l'emplacement des pièges avec du ruban de couleur vive pour les retrouver plus facilement tout au long de la saison.

Les mélanges à base de phéromones sont particuliers à chaque espèce et il suffit d'une quantité infime pour

faire réagir les insectes. Quand on manipule les leurres sexuels (ou tout autre produit à base de phéromones), porter des gants à usage unique et éviter la contamination croisée avec d'autres produits.

Inspecter les pièges deux fois par semaine. Noter le nombre de papillons capturés et les retirer à l'aide d'un grattoir ou d'une petite spatule jetable. Si la surface engluée semble sale et n'est plus aussi collante, ou s'il y a trop de papillons/insectes dans le piège pour qu'ils soient retirés efficacement, il est temps de remplacer le piège. L'entretien régulier est essentiel au maintien de l'efficacité des pièges.

Au moment de renouveler les pièges, ne pas remplacer le leurre; le transférer simplement dans le nouveau piège. Un nouveau leurre risque d'être beaucoup plus attractif que l'ancien, ce qui faussera l'interprétation du nombre de captures. Remplacer les leurres comme l'indique le fabricant. Conserver les leurres phéromonaux au réfrigérateur. Quand le piégeage vise plusieurs insectes, utiliser des pièges séparés pour chaque espèce. Inscrire le nom du ravageur sur l'étiquette du piège pour s'assurer d'y placer le bon leurre.

Où se renseigner

Les fruiticulteurs de certaines régions de la province ont constitué des groupes qui se cotisent afin de pouvoir engager un ou plusieurs techniciens « dépisteurs ». Ces techniciens inspectent chaque verger ou plantation de petits fruits afin d'y détecter les ravageurs et de signaler toute infestation directement au producteur, lequel, en fonction de cette information et de ses connaissances en matière de lutte intégrée, peut alors décider s'il faut ou non épandre un produit antiparasitaire.

Pour obtenir la liste des conseillers en cultures fruitières qui dispensent des services d'observation chez les producteurs, s'adresser au Centre d'information agricole du MAARO au 1 877 424-1300, ou au centre de ressources du MAARO le plus proche.

Les pomiculteurs ont à leur disposition la publication 310 du MAARO, *Integrated Pest Management for Apple Orchards in Ontario*. En outre, de nombreuses fiches techniques décrivent les méthodes de lutte intégrée visant des maladies et ravageurs particuliers.

On trouvera des renseignements à jour sur le site Web du MAARO à www.gov.on.ca/omafra/french/crops/index.htm. Des renseignements complémentaires sont communiqués aux producteurs par voie de bulletins, au cours de réunions ou d'ateliers d'information sur la lutte antiparasitaire, et à l'occasion de journées de démonstrations sur le terrain. Voir l'annexe F, *Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents biologiques*, p. 335.

Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides

Un ravageur est résistant lorsqu'il survit à la dose de pesticide qui suffisait auparavant pour le tuer. En général, la résistance aux pesticides apparaît à la suite d'expositions répétées à un produit chimique particulier. Les pulvérisations appliquées contre un ravageur peut avoir des conséquences sur la capacité de résistance des autres parasites au sein du complexe. La résistance se développe parce qu'un petit nombre d'individus naturellement résistants survivent après chaque traitement, alors que les individus sensibles sont détruits. Les survivants se multiplient et remplacent graduellement les individus sensibles. Finalement, la population ne compte plus que des individus résistants, contre lesquels le pesticide est désormais inefficace.

Résistance stable : la population d'un parasite qui est devenue résistante à un produit chimique ou à une famille chimique ne redeviendra pas sensible, même si l'on cesse d'utiliser le produit pendant plusieurs années.

Résistance non stable : une population résistante peut redevenir sensible si on met fin à la pression sélective résultant de l'emploi d'un groupe précis de pesticides.

La résistance aux pesticides peut apparaître très rapidement. On ne doit pas se servir d'un produit chimique de façon répétée sans en alterner l'utilisation avec un autre produit chimique ayant un mode d'action différent. Cette précaution réduit la probabilité que les ravageurs deviennent résistants. La **gestion de la résistance** est la stratégie qui vise à réduire le risque que des insectes, des agents pathogènes et des mauvaises herbes deviennent résistants aux produits censés les tuer. Elle permet d'allonger considérablement la vie utile d'un produit.

Il faut se rappeler que des pesticides ayant la même matière active ou le même mode d'action sont commercialisés sous différentes marques de commerce. Par ailleurs, différents pesticides peuvent avoir le même mode d'action; par exemple, le Benlate et le Senator agissent sur le même organe des

champignons pathogènes; leur mode d'action est par conséquent identique. Utiliser le Benlate après le Senator équivaut à pulvériser du Benlate deux fois de suite. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance aux deux produits chimiques même si un seul des deux pesticides est utilisé de façon répétée. Ce phénomène est également constaté avec de nombreuses pyréthrines de synthèse.

Pour une liste des produits, de leurs matières actives et de leur famille chimique, voir les tableaux 4–1, 4–2 et 4–3, ci-contre et p. 49 et 51.

Insecticides

Organophosphorés

On constate une résistance à ce groupe relativement ancien d'insecticides chez un certain nombre de ravageurs importants, notamment chez la mineuse marbrée dans le pommier, la tordeuse à bandes obliques dans le pommier et le poirier, le psylle du poirier dans le poirier, et la tordeuse orientale du pêcher dans le pêcher et le nectarinier. On soupçonne d'autres ravageurs d'avoir acquis un peu de résistance à ce groupe de composés chimiques, mais rien n'est confirmé dans ce domaine.

Ces dernières années, des essais ont révélé des degrés variables de résistance à l'Imidan et au Guthion dans les colonies de tordeuses à bandes obliques présentes dans des plantations de pommiers, de poiriers, de framboisiers, de cerises douces et de pêchers du sud de l'Ontario. Des populations résistantes ont été signalées dans les comtés d'Essex, de Kent, de Northumberland et de Grey, et dans les municipalités régionales de Niagara et de Durham.

Dans la plupart des régions de l'Ontario, il y a maintenant une résistance confirmée à certains organophosphorés (dont Imidan, Parathion et Guthion/APM) chez la tordeuse orientale du pêcher. Le degré de résistance a baissé dans les vergers où le Lorsban et les pyréthrines de synthèse font partie du programme de lutte contre la tordeuse orientale du pêcher (TOP). Il a été montré que la résistance au Guthion, à l'Imidan, etc., ne s'étend pas aux pyréthrines de synthèse et au Lorsban. De faibles degrés de résistance aux pyréthrines ont été constatés et les fruiticulteurs sont invités à utiliser ces dernières en rotation avec le Lorsban pour lutter contre les insectes, y compris la tordeuse orientale du pêcher.

TABLEAU 4–1. Insecticides utilisés dans les cultures fruitières, par famille

Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Ingrédient actif
Agents microbiens à base de Bt	Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis*
	Dipel 2XDF	*Bacillus thuringiensis*
	Foray 48BA	*Bacillus thuringiensis*
Carbamates	Carzol SP	chlorhydrate de formétanate
	Furadan 480F	carbofuran
	Lannate T-N-G	méthomyl
	Pirimor 50DF	pyrimicarbe
	Sevin XLR plus	carbaryl
	Vydate	oxamyl
Cyclodiènes chlorés	Endosulfan 50W	endosulfan
	Thiodan 4EC	endosulfan
	Thiodan 50WP	endosulfan
	Thionex 50 WP	endosulfan
Chloronicotines	Admire	imidaclopride
Agoniste de l'ecdysone	Confirm 240F	tébufénozide
Naturalytes	Success 480 SC	spinosad
Organophosphorés	APM 50W Instapak	azinphos-méthyl
	Cygon 480	diméthoate
	Diazinon 50W	diazinon
	Diazinon 500E	diazinon
	DZN 600 EW	diazinon
	Guthion Solupak	azinphos-méthyl
	Imidan 50WP	phosmet
	Lorsban 50W	chlorpyrifos
	Malathion 25W	malathion
	Parathion 15W	parathion
	Sniper	azinphos-méthyl
	Zolone Flo	phosalone
Pyréthrines de synthèse	Cymbush 250 EC	cyperméthrine
	Decis 5EC	deltaméthrine
	Matador 120EC	cyhalothrin-lambda
	Pounce	perméthrine
	Ripcord 400EC	cyperméthrine
Triazapentadiènes	Mitac W	amitraze

Pyréthrines de synthèse

On ne connaît pas le niveau de résistance actuellement atteint par la mineuse marbrée et le psylle du poirier; aucune observation n'a été faite à ce sujet depuis le début des années 1990. Les études antérieures avaient montré que les adultes de la mineuse marbrée étaient devenus résistants à toutes les pyréthrines de synthèse (Pounce, Decis, Cymbush et Ripcord) dans de

TABLEAU 4–2. Fongicides utilisés dans les cultures fruitières, par famille

Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Ingrédient actif
Acylamines	Ridomil/Copper*	métalaxyl†+ cuivre
	Ridomil Gold MZ*	métalaxyl†+ mancozèbe
	Ridomil Gold 480EC	métalaxyl
Anilinopyrimidines	Vangard 75 WG	cyprodinil
Benzimidazoles	Benlate T-N-G	bénomyl
	Gavel 75 DF*	mancozèbe + zoxamide†
	Mertect SC	thiabendazole
	Senator 75 DF	thiophanate-méthyl
Chloronitriles	Bravo 500	chlorthalonil
Chlorophényls	Botran 75W	diclorane
Dicarboximides	Ronilan EG	vinclozoline
	Rovral	iprodione
Dithiocarbamates	Dikar*	mancozèbe† + karathane
	Dithane DG	mancozèbe
	Dithane M45	mancozèbe
	Ferbam 76 WDG	ferbame
	Gavel 75 DF*	mancozèbe† + zoxamide
	Manzate 200 DF	mancozèbe
	Manzate 200 WP	mancozèbe
	Penncozeb 75DF	mancozèbe
	Polyram DF	métiram
	Ridomil Gold MZ*	métalaxyl + mancozèbe†
	Zineb 80W	zinèbe
Guanidines	Equal 65WP	dodine
Hydroxyanalines	Elevate 50WDG	fenhexamide
Inorganiques	Copper 53W	sulfate de cuivre tribasique
	Kumulus DF	soufre
	Lime sulphur	sulfure de calcium
	Microscopic sulphur	soufre
	Ridomil /Copper*	métalaxyl+ cuivre†
Phosphonates	Aliette	fosétyl-al
Phthalimides	Captan 80 WDG	captane
	Folpan 50 WP	folpet
	Maestro 80DF	captane
Pipérazines	Funginex 190 EC	triforine
Strobilurines	Sovran	kresoxim-méthyl
Triazoles (DMI)	Nova 40W	myclobutanil
	Nustar	flusilazole
	Topas 250E	propiconazole

* produits contenant deux ingrédients actifs et plus
† Ingrédient actif déterminant pour le classement

nombreux vergers de pommes de l'Ontario, quand ils étaient exposés à des pulvérisations répétées de ces produits chimiques. La résistance du psylle du poirier aux pyréthrines de synthèse a été signalée dans l'ouest de l'Amérique du Nord et, dans certains vergers de poiriers de la péninsule du Niagara, on signale déjà l'existence de populations de psylle du poirier résistantes aux pyréthrines de synthèse. Il n'est pas exclu que cette résistance puisse se manifester dans d'autres régions de l'Ontario.

Des enquêtes sur la résistance de la tordeuse orientale du pêcher (TOP) ont été effectuées à six endroits différents de la région de Niagara et à un endroit du comté d'Essex. Les résultats de quatre années d'observation (1994–1998) ont montré que la résistance de la TOP adulte aux pyréthrines était de faible fréquence. L'expression de ces niveaux faibles de résistance chez les larves n'a pas entraîné l'échec des traitements insecticides qui étaient faits aux moments propices pour éliminer les larves de la TOP, au sortir de l'oeuf. On peut donc conclure au succès de notre stratégie de gestion de la résistance à court terme qui consiste à utiliser le Lorsban seulement contre la première génération et les pyréthrinoïdes contre les deuxième, troisième et quatrième générations. Ce programme a stabilisé ou réduit le nombre de TOP adultes résistant aux pyréthrinoïdes.

Pour ce qui concerne les autres arbres fruitiers, l'utilisation répétée de pyréthrines (plus d'une fois par saison) est déconseillée dans les vergers de l'Ontario en raison de leur toxicité pour les insectes et les acariens utiles et à cause du risque de voir croître les cas de résistance.

Lannate

Le niveau de résistance au Lannate n'a pas été déterminé depuis le début des années 1990. Plusieurs cas de résistance au Lannate chez la mineuse marbrée ont été signalés dans le comté de Norfolk ainsi que dans d'autres comtés producteurs de pommes. Éviter d'utiliser ces produits dans les endroits où la mineuse est résistante.

Fongicides

Benlate et Senator

On a signalé des cas de résistance chez l'agent de la tavelure du pommier dans la plupart des régions où les pommes sont cultivées en Ontario. On en a également trouvé chez l'agent de la pourriture brune dans les vergers de pêches et de cerisiers ainsi que chez *Botrytis* dans les fraisiers et la vigne.

Equal

L'agent de la tavelure du pommier a acquis une résistance à l'Equal (et à une formulation naguère commercialisée sous le nom de Cyprex) dans un certain pourcentage des vergers en Ontario. La résistance à l'Equal persiste de nombreuses années. Une fois que la résistance s'est déclarée dans un verger, on ne peut se servir du pesticide pour combattre la tavelure du pommier.

Rovral

Botrytis, l'agent qui cause la pourriture grise de la vigne, est devenu résistant au Rovral dans de nombreux vergers après la pulvérisation de ce produit pendant quatre années consécutives. Dans les fraiseraies, on s'attend à ce que la moisissure grise devienne également résistante. Toutefois, la forme résistante du champignon survit mal et sa population tombe en déclin lorsque le Rovral n'est pas utilisé pendant plusieurs années. Si le Rovral n'est pulvérisé qu'une ou deux fois par saison, en alternance avec d'autres pesticides, le phénomène de résistance sera en principe faible et le produit gardera son efficacité.

D'après des essais menés au sujet de *Monilia fructicola*, agent causal de la moniliose ou pourriture brune des espèces fruitières à noyau (cerisier, prunier, pêcher et nectarinier), aucune population résistante au Rovral ne se serait développée à ce jour en Ontario. Cependant, des populations résistantes ont été signalées en Nouvelle-Zélande et en Australie. Il est donc prudent de ne pas épandre de Rovral plus de deux fois par saison si l'on veut retarder l'apparition de la résistance.

Le Rovral exerce son action contre la pourriture brune essentiellement de trois façons :

1. **Activité de protection** (ou action préventive) — la présence de résidus du fongicide à la surface des tissus du végétal, avant le contact avec les champignons pathogènes, empêche l'infection de se déclarer.

2. **Activité postinfection** — le fongicide pénètre dans les tissus infectés et ralentit ou stoppe la croissance des champignons pathogènes. Cette activité est maximale quand le fongicide est pulvérisé uniformément moins de 48 heures après le début de la période de mouillage.

3. **Activité antisporulation** — Le fongicide pénètre dans les tissus floraux infectés et réduit très nettement la production des spores de la pourriture brune, mais il ne l'empêche pas totalement.

Des expériences sur le terrain ont montré que l'action protectrice du Rovral est maximale quand on l'épand à un moment où on prévoit une période de mouillage ou une infection. Il est conseillé d'utiliser ce fongicide principalement à titre préventif et d'éviter d'y recourir après l'infection pour limiter la sporulation. Ne pas pulvériser le Rovral plus d'une fois pendant la floraison ni plus d'une fois pendant la période précédant la cueillette. En pulvérisant du Rovral plus de deux fois par saison, on risque d'accélérer l'apparition de la résistance.

Ronilan

Les producteurs de fraises doivent savoir que le Ronilan est un fongicide qui appartient au même groupe de produits chimiques que le Rovral. Les méthodes visant à éviter l'apparition d'une résistance au Rovral s'appliquent donc également au Ronilan.

Acaricides

Kelthane

On constate une résistance généralisée à ce fongicide chez le tétranyque rouge du pommier dans tous les vergers de l'Ontario. Lors d'une étude effectuée en 1992, 84 % des populations de tétranyques rouges étudiées dans les vergers de pommiers en Ontario ont manifesté une certaine résistance au Kelthane. Les populations de tétranyques sont en augmentation dans les vergers de pêchers, de nectariniers et de pruniers, et de ce fait le Kelthane est de plus en plus employé. On trouve maintenant dans la majorité de ces vergers des populations de tétranyques rouges qui soit sont résistantes au Kelthane, soit ont acquis une résistance mixte. Dans les vignes, où il est fréquent de faire deux ou trois pulvérisations de Kelthane, la lutte contre le tétranyque rouge donne des résultats partiels ou médiocres. Cette résistance au Kelthane a également été remarquée dans les populations de tétranyques à deux points présentes dans les fraisières.

La résistance au Kelthane n'est pas stable; si l'on s'abstient d'utiliser cet acaricide pendant 3 à 5 ans, la population de tétranyques perd peu à peu sa résistance. Par contre, si l'on multiplie les pulvérisations (au cours d'une saison ou année après année) la résistance réapparaît très vite.

Apollo

On constate une résistance des tétranyques à l'Apollo dans quelques vergers de pommiers du sud de l'Ontario. On pense que ce phénomène est peu répandu. La résistance est apparue dans les vergers où l'Apollo est pulvérisé plusieurs fois durant la saison ou tard dans la saison, ce qui a pour effet de soumettre les populations

de tétranyques à une sélection qui dure toute l'année et rend les traitements inefficaces. Il est donc important de suivre ces recommandations. Ne pas utiliser l'Apollo chaque année. L'année où on l'utilise, ne le pulvériser qu'une fois. Traiter de bonne heure, à l'époque recommandée, c'est-à-dire au stade calice et pendant les deux semaines qui suivent, quand les populations de tétranyques sont synchrones et que la première génération d'été est au stade de l'oeuf. La même stratégie de traitement précoce doit être appliquée contre les tétranyques chez les pêchers et les nectariniers.

TABLEAU 4–3. Acaricides utilisés sur les cultures fruitières, par famille

Groupe ou famille chimique	Nom du produit	Ingrédient actif
Avermectines	Agri-Mek 1.9 EC	abamectine
Carbamates	Carzol SP	chlorhydrate de formétanate
Diphényléthanes	Kelthane 50W	dicofol
Pyridazinones	Pyramite	pyridabène
Tétrazines	Apollo SC	clofentézine

Nématodes

Les nématodes parasites des végétaux peuvent provoquer des pertes de rendement importantes dans de nombreuses cultures horticoles. La gravité des pertes dépend de la culture, de l'espèce de nématode en cause et de son niveau de pullulation dans le sol. Les nématodes les plus communs en Ontario appartiennent au genre *Pratylenchus* (nématodes des racines) et au genre *Meloidogyne* (nématodes cécidogènes ou nématodes à galles). Les autres appartiennent à des genres d'importance secondaire : *Paratylenchus* (nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille »), *Xiphinema* (nématodes « à dague »), *Ditylenchus* (nématodes des bulbes et des tiges), et *Heterodera* (nématodes à kystes). Le nématode « à dague » est principalement un vecteur de virus chez certaines variétés de vigne, de framboisiers et de pommiers.

En Ontario, le nématode des racines (*Pratylenchus penetrans*) est considéré comme le plus important des nématodes causant le plus de dommages économiques dans la production fruitière. Les nématodes des racines ont une large gamme d'hôtes, dont de nombreuses mauvaises herbes originaires de l'Ontario. Les seuils de nocivité des nématodes des racines (les niveaux d'infestation à partir duquel les nématodes des racines entraînent une réduction sensible du rendement) sont de 1 000 par kilo de terre (pour ce qui concerne la majorité des fruits) et de seulement 500 par kilo de terre dans le cas des fraisiers (tableau 4–4, *Seuils de nocivité des nématodes dans les cultures fruitières)*. La recherche a montré que les lésions causées par les nématodes des racines dans de nombreuses plantations sont autant de portes d'entrée aux champignons nuisibles qui déterminent des maladies réduisant encore plus le rendement.

TABLEAU 4–4. Seuils de nocivité des nématodes dans les cultures fruitières

Type de nématode	Niveaux à partir desquels il faut intervenir
Nématodes des racines	1 000/kg sol (exception : 500/kg de terre dans les fraisiers)
Nématodes cécidogènes	1 000/kg de terre
Nématodes aciculaires	5 000/kg de terre
Nématodes à dague	100/kg de terre
Nématodes des bulbes et des tiges	100/kg de terre

Les nématodes posent problème principalement dans les terres sableuses et les loams sableux. Avant de planter des cultures fruitières dans ce genre de terres, il est conseillé de faire analyser des échantillons de sol pour en dénombrer les populations de nématodes.

On rencontre rarement des problèmes de nématodes dans les terres argileuses ou les loams argileux. Cependant, il est également conseillé de faire analyser ce genre de terres pour dénombrer les nématodes avant d'y installer une culture fruitière ou si elles viennent de porter des cultures fruitières.

L'analyse du sol est également recommandée, lorsqu'il s'agit de terres argileuses et de loams argileux, pour s'assurer qu'elles n'abritent pas des nématodes à dague, qui sont dangereux à l'égard des vignes, des framboisiers ou des arbres fruitiers sensibles aux virus, ainsi que des nématodes aciculaires qui sont dangereux à l'égard de la rhubarbe, des rosiers et des glaïeuls.

Pour savoir comment préparer les échantillons destinés à un dénombrement des nématodes et obtenir l'adresse du laboratoire d'analyses, voir l'annexe E, *Service de diagnostic*, p. 332.

Nématodes dans les petits fruits

Les nématodes des racines causent généralement sur le fraisier une coloration anormale des poils absorbants et de minuscules lésions de couleur brune, semblables à des égratignures, sur les jeunes racines adventives. Ces lésions fusionnent et forment de grandes taches brunes sur les racines. Des études indiquent aussi que les nématodes jouent un rôle dans le complexe de la pourriture noire des racines et qu'ils aggravent la flétrissure verticillienne du fraisier.

Sur le framboisier, les nématodes des racines causent les mêmes dégâts que sur le fraisier. Mais on constate en outre qu'il y a moins de tiges par souche, que celles-ci sont plus minces que la normale, bien que leur hauteur reste normale. En cas de grave infestation de nématodes des racines, jusqu'à 25 % des tiges de première année peuvent être détruites.

Nématodes dans les arbres fruitiers

Les nématodes des racines peuvent nuire sérieusement à la reprise des jeunes arbres fruitiers. Ils peuvent aussi affaiblir les vergers de pêchers et de cerisiers établis. Ils détruisent les poils absorbants qui puisent dans le sol les éléments nutritifs nécessaires à l'arbre et ils causent des petites lésions brunes sur les racines secondaires blanches. Quand ces lésions confluent, le système racinaire tout entier semble brunir. Les arbres gravement affectés peuvent être complètement dépouillés de leurs poils absorbants; les arbres récemment plantés risquent d'en mourir. Les arbres déjà installés manquent d'uniformité.

Lutte contre les nématodes

Méthodes permettant de limiter les populations de nématodes :

- intégrer dans les rotations, pendant plusieurs années, des cultures qui ne sont pas des hôtes des nématodes
- semer des plantes couvre-sol qui ont une action nématicide
- incorporer des amendements azotés
- détruire les racines des cultures précédentes
- planter des cultivars de fruits résistants aux nématodes
- éliminer les mauvaises herbes
- faire une fumigation du sol au besoin.

Exemples de plantes couvre-sol ayant une action nématicide :

- le radis oléagineux
- certaines moutardes
- certains hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan
- les tagètes
- le millet perlé fourrager (cultivar canadien 101).

Quand on les sème en rotation avec des cultures horticoles de grande valeur, ces cultures de couverture peuvent réduire les populations de nématodes phytoparasites au-dessous des seuils de nocivité économique. Tous les cultivars ne réduisent pas les infestations de nématodes dans le sol et il faut donc choisir la bonne variété.

Les plantes couvre-sol agissent contre les populations de nématodes de différentes façons. Le mil perlé fourrager canadien 101 limite la capacité des nématodes de se reproduire dans son système racinaire. Certains cultivars de tagètes (oeillets d'Inde) produisent un exsudat racinaire qui tue les nématodes dans le sol directement. Les cultivars de radis oléagineux qui sont nuisibles aux nématodes, ainsi que certaines moutardes, doivent être incorporés dans le sol sous forme d'« engrais vert » pour qu'ils libèrent les isothiocyanates qui sont toxiques pour les nématodes phytoparasites. Il faut souvent cultiver des plantes couvre-sol nématicides pendant une ou plusieurs années pour réduire avec succès les populations de nématodes dans le sol.

Les plantes couvre-sol telles que le trèfle et le sarrasin doivent être exclues des rotations avec les fraises et les arbres fruitiers, parce que ce sont d'excellents hôtes pour les nématodes des racines. Si on utilise une céréale pendant toute une saison de végétation, il faut de préférence opter pour le blé ou l'orge. Pour plus de détails, consulter le tableau 3–10, *Caractéristiques des plantes cultivées en Ontario comme couvre-sol et engrais vert*, p. 43.

Bien des mauvaises herbes contribuent à la prolifération des nématodes. Il est donc indispensable d'appliquer un bon programme de désherbage durant l'année qui précède la plantation d'une espèce fruitière. Il faut en outre éliminer les mauvaises herbes dans les cultures couvre-sol utilisées pour leur action nématicide.

La pratique qui consiste à laisser le terrain nu durant l'année précédant la plantation contribue aussi à réduire les populations de nématodes, mais elle présente l'inconvénient de laisser le terrain exposé à l'érosion.

Dans les vergers, semer entre les rangs des plantes couvre-sol qui sont inhospitalières pour les nématodes, par exemple, du ray-grass annuel ou vivace.

La fumigation du sol avant la plantation est le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes : elle est aussi facile à réaliser avant la création d'un nouveau verger que lors du repeuplement d'un verger existant. Une entreprise spécialisée en phytoprotection peut incorporer le fumigant dans le sol sur toute sa surface ou seulement sur les bandes correspondant aux rangs d'arbres. Le traitement en bandes de 2,0–2,5 m centrées sur les rangs est plus économique.

Les endroits qui sont prédisposés à l'attaque par les nématodes doivent être traités avant la plantation (voir le tableau 4–5, *Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et framboisières installées en sol minéral*, et le tableau 4–6, *Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les vergers installés en sol minéral)*. Consulter la fiche technique du MAAARO, *Lutte contre les nématodes dans les vergers de l'Ontario*, commande n° 95-062.

Utilisation de fumigants

Le succès d'une fumigation dépend en grande partie de la préparation du sol. Voir la fiche technique du MAAARO, *La préparation du sol : Clé de la réussite en fumigation*, commande n° 90-161. La fumigation en préplantation est plus efficace lorsqu'on prend les précautions suivantes :

- Fumiger à l'automne, lorsque la température du sol est supérieure à 4 °C. Il est préférable que le sol soit chaud (15 °C et plus) pour que le fumigant s'y disperse plus rapidement.
- Enlever les résidus et les vieux systèmes racinaires; travailler le sol à une profondeur de 25 à 30 cm et l'entretenir de façon que la couche arable soit meuble et humide.
- Injecter le fumigant à une profondeur d'environ 30–40 cm.
- Sceller la surface du sol par tassement ou irrigation immédiatement après l'injection du fumigant.
- Après l'injection du fumigant, laisser le sol au repos jusqu'au printemps ou, en cas de plantation d'automne, pendant au moins une semaine. Prévoir un intervalle plus long entre la fumigation et l'aération du sol si la température de ce dernier est inférieure à 15 °C.
- Travailler le sol et l'aérer pendant environ une semaine avant la plantation. Avant une plantation d'automne, laisser le sol s'aérer pendant au moins deux semaines.

TABLEAU 4–5. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et framboisières installées en sol minéral

Problème	Pesticide	Dispersion* (L/ha)
Nématodes seulement	Telone II	170
	Busan 1020	470
Verticillium et nématodes	Telone C-17	200–380
	Vapam**	470–900
	Busan 1020	470–900

* Utiliser les doses plus fortes sur sols lourds (p. ex. loam argileux).
**Le Vapam est incorporé au sol au moyen de pals injecteurs ou par l'intermédiaire de l'eau d'irrigation (chimigation). Se référer à l'étiquette pour les doses à utiliser en chimigation.

TABLEAU 4–6. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les vergers installés en sol minéral

Problème	Pesticide	Dispersion* (L/ha)
Nématodes seulement	Telone II	200
	Busan 1020	470
Nématodes, maladies	Telone C-17	280
	Busan 1020	470–900
Nématodes, mauvaises herbes, maladies	Vapam**	470–900
	Busan 1020	470–900

* Utiliser les doses plus fortes sur sols lourds (p. ex. loam argileux).
**Le Vapam est incorporé au sol au moyen de pals injecteurs ou par l'eau d'irrigation (chimigation). Se référer à l'étiquette pour les doses à utiliser en chimigation.

MISE EN GARDE

Le Telone, le Vapam et le Busan sont toxiques pour la personne qui les manipule. Suivre les conseils concernant la manutention et l'utilisation.

Toujours observer soigneusement les directives du fabricant concernant les doses et le mode d'emploi. La personne qui effectue la fumigation doit porter le masque et la tenue de protection spécifiés sur le mode d'emploi. (Voir la section *Dangers liés à l'utilisation de pesticides*, p. 5.)

- Choisir du matériel de haute qualité, provenant d'une pépinière où ils ont été élevés dans un sol fumigé.

- Utiliser le ray-grass d'Italie comme couvre-sol annuel dans les vergers sarclés. Dans les autres vergers, semer un couvre-sol permanent comme la fétuque élevée, la fétuque rouge traçante, le ray-grass vivace ou le ray-grass annuel. Ces graminées sont peu hospitalières pour les nématodes des racines.

Fumigation de zones restreintes du verger

Telone II : La méthode de fumigation à appliquer avant de planter des arbres isolés au sein d'un verger existant est identique à celle décrite ci-dessus sauf que le fumigant est incorporé à l'aide d'un pal injecteur manuel (Fumigun) dans des trous espacés de 20 cm de façon à couvrir une aire totale de 2,5 m × 2,5 m. Par trou de plantation, la dose est de 0,8 mL de Telone. On peut en général louer un pal injecteur chez les entrepreneurs en traitements phytosanitaires ou chez les fournisseurs de pesticides. Les personnes qui réalisent la fumigation doivent porter une tenue protectrice et des accessoires de sécurité.

Vapam : On peut mélanger le Vapam à l'eau et en arroser abondamment, à l'automne, les endroits où l'on prévoit de planter après en avoir bien préparé le sol. Sur le pourtour de chaque site de plantation, aménager une cuvette circulaire d'environ 2 mètres de diamètre. Muni des vêtements et des accessoires de sécurité nécessaires, diluer 0,3 litre de Vapam dans 90 litres d'eau dans un baril ou une cuve. Quand la solution est bien mélangée, verser la dose nécessaire dans chaque cuvette. Ce volume de solution est requis pour assurer la pénétration adéquate du produit dans la zone que les racines du futur arbre vont occuper.

Busan 1020 : Après avoir éliminé les arbres morts ou malades et la plus grande partie possible de leur masse racinaire, aménager une cuvette peu profonde tout autour du trou de plantation et y verser de l'eau directement du tuyau en y ajoutant du Busan 1020. Utiliser 1 L de Busan 1020 par 10 m^2 dans suffisamment d'eau (selon le type de sol) pour que le sol soit détrempé sur au moins deux mètres de profondeur. Pour lutter contre le pourridié-agaric, la cuvette doit avoir un diamètre d'au moins 6 m × 6 m. Augmenter la dose à 2 L de Busan 1020 par 10 m^2 et employer suffisamment d'eau pour que celle-ci atteigne toute la zone racinaire. Si l'eau est apportée par citerne, mélanger le Busan 1020 à l'eau de la citerne avant de remplir la cuvette.

VYDATE L – Traitement en postplantation

MISE EN GARDE

Le Vydate L est toxique pour la personne qui le manipule. (Se référer aux sections *Dangers liés à l'utilisation de pesticides*, p. 5, et *Mesure du taux de cholinestérase dans le sang*, p. 5.) Observer soigneusement toutes les directives concernant la manipulation et l'utilisation du produit.

Pommiers non fructifères

Le traitement en postplantation des pommiers non fructifères, contre la pullulation des nématodes des racines, est à base d'oxamyl (le Vydate L renferme 240 g d'oxamyl/litre). Il suffit de détremper le sol dès la plantation avec une solution contenant 1,25 L de Vydate/1 000 L d'eau. Il faut verser de 3,5 à 10 L de cette solution en tournant autour du pied de chaque arbre pour bien recouvrir la zone des racines. Ne pas traiter si la température est inférieure à 7 °C puisque le Vydate est moins efficace à basses températures. Lorsque les feuilles sont déployées, il faut faire un traitement foliaire et le répéter 3–4 semaines plus tard. (Faire en sorte que le produit ne soit pas emporté par le vent sur les arbres en fleurs). Le mélange pour traitement foliaire contient 4,1–8,2 L de Vydate/1 000 L d'eau; on ne doit pas utiliser plus de 9,3 L de Vydate/ha à chaque traitement. Il est recommandé de faire analyser le sol afin de dépister les nématodes dès le début de septembre. On pourra alors faire les traitements nécessaires avant la plantation.

Pour les pommiers établis non fructifères, il faut détremper le sol avec la solution dès le début d'avril, au stade du gonflement des bourgeons. Un traitement foliaire avant le stade du bouton vert et après le stade du calice est nécessaire.

Ne pas utiliser le Vydate au stade du bouton rose ou à la floraison puisqu'il est très toxique pour les abeilles.

L'absorption du Vydate par les racines se produit au cours des périodes de croissance rapide des racines (tôt au printemps). L'absorption par les feuilles est meilleure si le feuillage est jeune et en pleine croissance. On doit se référer à l'étiquette pour les

renseignements complets, les mises en garde et les modes d'emploi.

Le Vydate L n'élimine pas les agents des maladies transmises par le sol. Les traitements nématicides effectués après la plantation sont considérés moins efficaces que les fumigations du sol avant la plantation. Les pulvérisations foliaires de postfloraison sont préjudiciables aux auxiliaires biologiques et sont donc déconseillées dans les vergers où l'on pratique la lutte intégrée.

Framboisiers

Le bassinage de la zone racinaire avec une solution de Vydate L permet de réduire la population de nématodes des racines.

Faire un traitement à l'automne, à raison de 9,35 L de Vydate L à l'hectare, en utilisant suffisamment d'eau pour détremper complètement le sol entourant les racines. Si le traitement est effectué sur une bande de 1,5 mètre de largeur, utiliser 1,4 L de Vydate dans 360 L d'eau pour 1000 mètres de rang. Le Vydate L n'est absorbé que par les racines du framboisier qui sont en pleine croissance. Les traitements tardifs sur les plants en dormance ou à des températures inférieures à 7 °C sont parfois inefficaces. Ne pas traiter plus d'une fois durant une période de 12 mois.

Protection du verger contre la faune

Prévention des dégâts par les oiseaux dans les cultures fruitières

Chaque année, les oiseaux détruisent d'énormes quantités de fruits en Ontario. Les cerises douces, les raisins et les bleuets sont les cultures qui subissent le plus de dégâts, mais les oiseaux peuvent s'en prendre aussi à d'autres cultures. Des pertes pouvant atteindre 100 % dans les cultures fruitières ne sont pas rares, bien que l'ampleur des dégâts causés aux fruits dépende grandement de la variété, du lieu et de la saison. Les dommages causés par les coups de bec et la perforation des fruits sont généralement plus fréquents que les pertes dues à la consommation des fruits, et ils sont souvent les portes d'entrée à des pourritures secondaires.

Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux

Mettre les moyens de lutte en oeuvre de bonne heure, de façon irrégulière, une dizaine de jours avant que les fruits ne commencent à prendre couleur et deviennent attrayants pour les oiseaux. Dans le cas de certains cultivars, ce stade se produit longtemps avant la récolte, jusqu'à un mois avant. L'approche intégrée est la meilleure défense contre les oiseaux. Utiliser plusieurs méthodes de lutte pour obtenir un effet durable.

Emplacement

L'endroit où est installée la culture fruitière commerciale joue un rôle important dans la lutte contre les oiseaux. Les vergers de cerisiers et les vignobles établis près d'un boisé sont particulièrement sujets aux dégâts puisque les oiseaux trouvent un abri et un nid à proximité.

Protection mécanique

La seule méthode de lutte à toute épreuve consiste à recouvrir les plants d'un filet, empêchant ainsi les oiseaux d'atteindre les fruits. Cette mesure est possible et même rentable pour certains cultivars de vigne, de cerises et de bleuets en corymbe.

Chasse au fusil

Chasser les étourneaux et les merles en tirant des coups de fusil demeure une méthode de lutte pratique. Elle ne réduit pas de façon appréciable la population d'oiseaux, mais elle a le mérite d'effrayer les oiseaux et de les éloigner du verger. Bien qu'il existe au Canada une loi assurant la protection des merles et des orioles de Baltimore, on peut obtenir un permis spécial pour les chasser si on est en mesure de prouver qu'ils sont nuisibles aux cultures.

Pour obtenir un permis, communiquer avec le coordonnateur, Observation de la réglementation, Service canadien de la faune, Environnement Canada, au (905) 336-6410.

De plus, on trouve aussi sur le marché des cartouches à explosion retardée ou à sifflet prolongé qui désorientent ou effraient les oiseaux.

Détonateurs automatiques au propane

Les canons effaroucheurs sont couramment utilisés par les producteurs pour éloigner les oiseaux. Ils déclenchent de fortes détonations, semblables à des coups de fusil, en général à des intervalles irréguliers. Le déplacement fréquent de ces appareils à travers le verger ou le vignoble est donc indispensable. Les oiseaux ont vite fait de s'habituer à ces appareils s'ils sont laissés en place durant la saison entière et leurs habitudes alimentaires ne changeront guère.

Le bruit produit par ces appareils est un inconvénient majeur pour les voisins dont il trouble la quiétude. Les producteurs doivent en tenir compte et adapter

l'utilisation de l'appareil de façon à déranger leurs voisins le moins possible.

Hurleurs électroniques
Ce sont des hauts-parleurs qui diffusent un son électronique imitant les cris de détresse de différentes espèces d'oiseaux ou les cris de leurs prédateurs. Bien qu'ils produisent des sons puissants, ils causent en général moins de désagréments aux voisins que les canons au propane.

Lutte chimique
Il n'existe toujours pas de produits chimiques homologués en Ontario pour la lutte contre les oiseaux dans les cultures fruitières. Il est illégal de se servir de produits chimiques non homologués sur quelque culture vivrière que ce soit.

Effaroucheurs visuels
Il existe également des moyens visuels pour effrayer les oiseaux : bandelettes de papier d'aluminium suspendues dans les arbres, leurres de faucon et d'autres oiseaux de proie, bandes de plastique jaune placées un peu partout dans le vignoble, languettes de plastique vibrant au vent, miroirs, cerfs-volants et ballons effaroucheurs. Les effaroucheurs visuels, aussi appelés affolants, sont agités par le vent, font du bruit et scintillent.

Fauconnerie
Dans les aéroports, on utilise depuis plusieurs années avec succès des faucons et des éperviers entraînés. Ce travail ne peut être confié qu'à des fauconniers d'expérience. La disponibilité, le coût et le temps sont les grands inconvénients de cette technique de lutte pour les fruiticulteurs.

Quelle que soit la méthode de lutte contre les oiseaux que l'on utilise, se conformer à tous les règlements fédéraux, provinciaux et locaux sur la chasse aux oiseaux et sur l'utilisation des appareils d'effarouchement acoustique.

Lutte contre les rongeurs et les cervidés dans les vergers

Pour plus de renseignements sur tous les aspects de la lutte contre les rongeurs et les cervidés, voir la fiche technique du MAAARO intitulée *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*, commande n° 98-024, et la publication 10F intitulée *Pratiques de lutte contre les cervidés en agriculture*.

La lutte contre les rongeurs et les cervidés est plus efficace quand elle fait partie d'une stratégie, appliquée à longueur d'année, qui allie des pratiques de lutte culturales, sanitaires et chimiques.

Appâts à mulots et souris

Appâts imprégnés de phosphure de zinc — Plusieurs produits existent sur le marché. Habituellement, les doses sont de 4,5 à 9 kg/hectare, selon l'importance de l'infestation. En temps normal, il faut répandre les appâts une fois que les pommes tombées ont été ramassées. Il est recommandé de placer les appâts dans des pièges que les mammifères non visés ne peuvent atteindre. Si le nombre de rongeurs ne diminue pas considérablement, il faudra répéter le traitement à un moment où l'on ne prévoit pas de pluie.

Diphacinone (Ramik Brown) —À raison de 22 kg/ha, en deux traitements de 11 kg chacun. Effectuer les traitements à intervalles de 20 à 40 jours.

Chlorophacinone (Rozol, Groundforce) — À raison de 11 à 11,25 kg/ha. Répéter le traitement 20 à 60 jours plus tard si l'infestation est grave.

Enveloppement des jeunes arbres

Envelopper de poches de jute le sommet de l'arbre et la partie du tronc située au-dessus du manchon protecteur contre les rongeurs afin que les lapins ne puisse les ronger. Bien attacher l'arbre enveloppé à un tuteur solide ou à un piquet de clôture en métal pour empêcher qu'il ploie sous la neige et la glace. Les manchons anti-souris n'offrent habituellement aucune protection contre les lapins s'il y a beaucoup de neige.

Produits répulsifs

Antiappétants — Les lapins ne sont pas friands de l'écorce des jeunes arbres dont les troncs ont été badigeonnés de thirame. On peut se procurer sur le marché un certain nombre de préparations

commerciales, dont certaines qui sont des mélanges de thirame et de peinture au latex blanche. Badigeonner le tronc des arbres jusqu'à la hauteur que peut atteindre un lapin quand la neige est épaisse.

Pour plus d'information se référer à la section *Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers*, ci-contre.

Programme de permis pour la destruction des cervidés

Le superviseur régional du MRN ou le superviseur chargé de l'application des règlements délivrera au producteur ou à ses mandataires un permis qui les autorisera à tuer les chevreuils à queue blanche qui menacent leurs plantations, en application de l'article 2.1 de la *Loi sur la chasse et la pêche*.

Il est obligatoire d'avoir un permis pour tirer au fusil les cerfs qui s'attaquent à des cultures. Pour l'obtenir, il faut d'abord demander au bureau régional du ministère des Richesses naturelles (MRN) qu'il procède à une évaluation des dommages et qu'il élabore un plan d'action. Celui-ci dépendra de la gravité des dommages, de la nature des mesures tentées antérieurement et des attentes raisonnables en ce qui concerne le traitement de ce problème.

Le permis de destruction des cervidés est délivré lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Un évaluateur a jugé les dommages des cervidés économiquement importants pour le producteur. Il doit déposer un rapport écrit décrivant la gravité des dommages (pourcentage de la culture qui est détruit) et leur valeur monétaire.

- Le producteur autorise des chasseurs titulaires de permis à chasser sur ses terres pendant la période où la chasse est ouverte (le cas échéant); le producteur a au préalable fait des efforts raisonnables pour limiter les dégâts des cervidés en utilisant des répulsifs ou en modifiant ses méthodes de conduite de la plantation. Ces faits doivent être étayés et les documents à l'appui sont versés au dossier *Permis de destruction des cervidés*.

- Des mesures satisfaisantes sont prévues pour l'enlèvement des carcasses.

Réparation des dommages causés par les souris et les lapins

Il faut inspecter le verger fréquemment au cours de l'hiver pour s'assurer qu'il n'y a aucun dégât. Il est fréquent que les blessures causées au tronc par les souris se situent juste au-dessous de la surface de la neige ou dans les résidus de culture. Les arbres dont le tronc a été dépouillé partiellement ou complètement de son écorce doivent être soignés. Enduire la blessure dès que possible de mastic à greffer ou d'un produit cicatrisant, avant qu'elle ne e dessèche.

Avant que les bourgeons ne gonflent au printemps, on doit rétablir la circulation de la sève de part et d'autre de la blessure avec le nombre de greffes nécessaire. Se référer à la fiche technique du MAAARO, *La greffe réparatrice*, commande n° 98-004. Conserver les greffons dans du sable ou de la sciure humide entreposé dans un endroit frais. Si la blessure s'étend sur plus du quart de la circonférence du tronc, on doit pratiquer une greffe en pont selon la méthode décrite dans *La greffe réparatrice*. Le greffage doit être fait à l'époque où l'écorce glisse facilement du bois (vers l'époque de la floraison). La greffe réparatrice est impossible sur les arbres d'un diamètre inférieur à 10 cm. Les petits arbres qui ont été rongés doivent être remplacés.

Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers

La gelure du sud-ouest (insolation hivernale) se produit en hiver et cause surtout des dommages lorsque des nuits claires et froides succèdent à des journées froides et ensoleillées. Ce phénomène se produit dans les vergers de pommiers, de pêchers, de poiriers, de cerisiers, de pruniers et d'abricotiers. Les dégâts touchent habituellement les côtés sud et sud-ouest des troncs et des branches charpentières. Au cours des journées ensoleillées, les tissus du tronc se réchauffent beaucoup plus que l'air environnant; la nuit, ils refroidissent rapidement et l'écorce risque alors de geler. Les gelures affectent généralement une grande portion de l'écorce, qui brunit et finit par se détacher quand les tissus sous-jacents se cicatrisent.

Dans les vergers de fruits à noyaux, ces blessures sont la porte d'entrée par excellence des agents pathogènes, comme le champignon du chancre du pêcher ou d'autres maladies similaires. Les effets combinés de la gelure du sud-ouest et du chancre réduisent grandement la productivité et la vie de l'arbre atteint.

On peut prévenir les dommages causés par les gelures du sud-ouest en badigeonnant le tronc, les fourches et les parties inférieures des branches charpentières avec de la peinture au latex extérieure blanche. En

renvoyant les rayons du soleil, le badigeon blanc protège les tissus exposés directement au soleil contre un dégel trop rapide pendant les journées froides, lorsque la température est sous le point de congélation.

Ne pas utiliser des badigeons à base d'huile ni des badigeons au latex qui contiennent un peu d'huile car ils contiennent des matières toxiques qui peuvent blesser l'arbre fruitier ou le faire mourir.

La meilleure époque pour appliquer le badigeon est le mois d'octobre. On obtient de meilleurs résultats si les arbres sont badigeonnés au cours d'une journée où la température est supérieure à 10 °C et où les conditions atmosphériques favorisent un séchage rapide. On peut étendre le badigeon au pinceau ou l'appliquer au pistolet. Dans ce dernier cas, il faut parfois ajouter 1 ou 2 L d'eau par 4,5 L de badigeon, selon sa consistance et la pression que peut fournir le pistolet. Il est préférable de badigeonner entièrement le tronc des arbres jeunes, mais chez les arbres adultes, le badigeon n'est nécessaire que sur les côtés exposés au sud et au sud-ouest. Plus l'écorce est blanche après le badigeonnage, meilleure est la protection. Les peintures de haute qualité donnent une protection plus durable.

Pour les jeunes arbres, les rongeurs présentent un plus grand danger que la gelure du sud-ouest. Pour se prémunir contre ces deux problèmes, on peut utiliser des préparations commerciales de thirame et de latex qui agissent comme antiappétant à l'égard des rongeurs et qui réfléchissent les rayons du soleil.

Il ne faut pas badigeonner un mélange thirame-latex sur des arbres qui devront être traités à l'automne avec une bouillie bordelaise. La réaction du thirame avec la bouillie bordelaise fait brunir le badigeon, ce qui réduit son aptitude à réfléchir la chaleur et donc son efficacité. Cependant, la bouillie bordelaise n'a pas d'effet sur les arbres badigeonnés au latex seulement : on peut donc l'utiliser si le badigeon ne contient pas de thirame.

Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières

Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques

On connaît depuis longtemps les propriétés fongicides des formulations contenant du cuivre. Au siècle dernier déjà, la bouillie bordelaise était le principal fongicide cuprique. On la fabriquait en mélangeant une forme brute de sulfate de cuivre et de la chaux hydratée. L'action des formulations cupriques contre les maladies fongiques et bactériennes tient pour l'essentiel au rôle des ions cuivre libres. Cependant, le cuivre libre peut aussi être phytotoxique et causer des brûlures aux feuilles ainsi que des brûlures et des lésions cicatricielles aux fruits. Les bouillies bordelaises sont considérées comme toxiques pour la plupart des cultures fruitières dès le début du débourrement (quand les nouvelles pousses atteignent le stade du bouton vert).

Le produit connu sous le nom de « Noranda superfine bluestone » n'est plus homologué pour les traitements phytosanitaires des cultures agricoles.

Les termes « cuivre neutre » et « cuivre insoluble » s'emploient pour désigner collectivement le groupe de formulations cupriques contenant des sulfates de cuivre complexes, des oxychlorures de cuivre et des oxydes de cuivre. Comparativement à la bouillie bordelaise, ces formulations sont plus faciles à manipuler, ont la même efficacité sauf qu'elles n'adhèrent ni ne persistent aussi bien, et sont généralement moins phytotoxiques et moins corrosives. Les formulations cupriques modernes ont une granulométrie fine et comportent des substances spéciales qui en améliorent les qualités d'étalement et d'adhérence. Consulter l'emballage des produits pour connaître le mode d'emploi et la période suggérée pour chaque culture.

Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques

Le mode d'emploi de certains produits à base de cuivre neutre conseille de mélanger le cuivre avec de la chaux. Si le mélange d'un cuivre neutre avec de la chaux vous pose des difficultés, prenez les précautions suivantes :

1. Faire couler l'eau dans la cuve.

2. Quand la cuve est remplie au tiers et que l'agitateur mécanique est en marche, poser un filtre au-dessus de l'ouverture de la cuve du pulvérisateur, et forcer le cuivre neutre à passer à

travers les mailles du filtre sous la pression du jet du tuyau d'arrosage. Il est souvent utile de se munir d'une cuillère en bois pour aider le cuivre à traverser le filtre. Le passage du cuivre à travers le filtre est nécessaire pour éviter la présence de gros granulés de cuivre dans la cuve du pulvérisateur (surtout si le contenant du cuivre neutre a été ouvert, que le produit a été mouillé puis a eu le temps de sécher). On facilite aussi la dissolution du cuivre neutre en le mélangeant au préalable dans de l'eau chaude.

3. Lorsque la cuve est remplie aux deux tiers, la quantité totale de sulfate de cuivre en poudre devrait avoir été dissoute dans la cuve. On ajoute alors la chaux (utiliser de la chaux hydratée ou de la chaux de construction) à cette solution cuprique en la faisant passer à travers le filtre, de la même façon, sous la pression du jet du tuyau. La chaux doit être aussi diluée que possible avant d'entrer en contact avec la solution cuprique qui se trouve dans la cuve, c'est pourquoi il faut utiliser des grandes quantités d'eau pour faire passer la chaux à travers les mailles du filtre. Il peut être préférable de mouiller la chaux avant de la mettre dans la cuve plutôt que de forcer la chaux en poudre à travers le filtre sous la pression de l'eau du tuyau.

4. Continuer de faire marcher l'agitateur et pulvériser la bouillie cuprique immédiatement. Ne pas laisser à la bouillie le temps de décanter.

Homologation des formulations fongicides cupriques et disponibilité

Il est important d'utiliser uniquement des produits cupriques qui portent une étiquette fédérale avec un numéro d'enregistrement de produit antiparasitaire (numéro PCP). Seules les spécialités phytosanitaires dont l'épandage est homologué sur les cultures agricoles portent un numéro PCP. Actuellement, cinq produits cupriques ont un numéro d'enregistrement PCP et sont homologués au niveau fédéral. Pour la liste des produits ainsi étiquetés et de leurs emplois homologués sur les cultures, consulter le tableau 4–7. *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières,* p. 60.

TABLEAU 4–7. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées				
Nom du produit	**Clean Crop Copper 53W**	**Griffin Basicop**	**Guardsman Copper Oxychloride 50**	**Clean Crop Copper Spray**	**Triangular Brand Copper Sulfate**
Numéro d'enregistrement LPA	9934	19003	13245	19146	24034
Classement en Ontario	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 3
Matière active	**Sulfate de cuivre tribasique à 53 %**	**Sulfate de cuivre basique à 53 % en poids**	**Oxychlorure de cuivre à 50 %**	**Oxychlorure de cuivre à 50 %**	**Pentahydrate de sulfate de cuivre (cuivre métallique à 25,2 %)**
ABRICOTS					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]					
Dose de chaux hydratée					
AVELINIERS, COUDRIERS ET NOISETIERS					
Homologation	✗	✗	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]			3–9 kg/ha	3–9 kg/ha	
Dose de chaux hydratée			Chaux non requise	Chaux non requise	
BLEUETS					
Homologation	✗	✗	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]			2–4 kg	2–4 kg	
Dose de chaux hydratée			Chaux non requise	Chaux non requise	
CASSIS					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	3–5 kg	3–5,5 kg			
Dose de chaux hydratée	4 kg	4 kg			
CERISES ACIDES					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	2 kg	2 kg	2 kg	2 kg	
Dose de chaux hydratée	4 kg	Chaux non requise	4 kg	4 kg	
CERISES DOUCES					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]					
Dose de chaux hydratée					
FRAISES					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	2,5–3,8 kg par ha	2,3–3,8 kg			
Dose de chaux hydratée	Chaux non requise	Chaux non requise			
FRAMBOISES					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	4 kg	4 kg	2,5–3,0 kg	2,5 kg	
Dose de chaux hydratée	Chaux non requise	Chaux non requise	Chaux non requise	Chaux non requise	
GROSEILLES					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	3–5 kg	3–5,5 kg			
Dose de chaux hydratée	4 kg	4 kg			

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg par 1 000 litres d'eau. Pour calculer la dose à l'hectare, voir le tableau 2–1, *Volumes approximatifs à pulvériser sur les rangées d'arbres*, p. 21, et le chapitre 2, qui traite des techniques de pulvérisation. Consulter aussi le mode d'emploi du produit pour connaître la dose maximale à l'hectare.

[2] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.

* Liste des spécialités cupriques détenant l'homologation fédérale et classifiées par l'Ontario aux fins de vente et d'utilisation (novembre 2001).

✓ Homologué en Ontario

✗ Non homologué

TABLEAU 4–7. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées				
Nom du produit	**Clean Crop Copper 53W**	**Griffin Basicop**	**Guardsman Copper Oxychloride 50**	**Clean Crop Copper Spray**	**Triangular Brand Copper Sulfate**
Numéro d'enregistrement LPA	9934	19003	13245	19146	24034
Classement en Ontario	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 3
Matière active	**Sulfate de cuivre tribasique à 53 %**	**Sulfate de cuivre basique à 53 % en poids**	**Oxychlorure de cuivre à 50 %**	**Oxychlorure de cuivre à 50 %**	**Pentahydrate de sulfate de cuivre (cuivre métallique à 25,2 %)**
MÛRES					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]					
Dose de chaux hydratée					
NOYERS					
Homologation	✗	✗	✗	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]				4 kg/ha	
Dose de chaux hydratée				Chaux non requise	
PÊCHES/NECTARINES					
Homologation	✓	✓	✗	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	4 kg	4 kg		2 kg	
Dose de chaux hydratée	Chaux non requise	Chaux non requise		Chaux non requise	
POIRES					
Homologation	✓	✗	✗	✗	✓
Dose de cuivre dans la formulation[1]	1 kg	1 kg			2 kg
Dose de chaux hydratée	6 kg	6 kg			6 kg
POMMES					
Homologation	✓	✗	✗	✗	✓
Dose de cuivre dans la formulation[1]	1 kg	1 kg		4 kg	2 kg
Dose de chaux hydratée	6 kg	6 kg			6 kg
PRUNES					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]					
Dose de chaux hydratée					
RAISIN					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation[1]	3 kg[2]	3 kg	3 kg	3 kg	
Dose de chaux hydratée	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg par 1 000 litres d'eau. Pour calculer la dose à l'hectare, voir le tableau 2–1, *Volumes approximatifs à pulvériser sur les rangées d'arbres*, p. 21, et le chapitre 2, qui traite des techniques de pulvérisation. Consulter aussi le mode d'emploi du produit pour connaître la dose maximale à l'hectare.

[2] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.

* Liste des spécialités cupriques détenant l'homologation fédérale et classifiées par l'Ontario aux fins de vente et d'utilisation (novembre 2001)

✓ Homologué en Ontario

✗ Non homologué

5. Salubrité des aliments

La salubrité des aliments chez les producteurs de fruits et de légumes

Les normes de salubrité des aliments visent les substances biologiques, physiques ou chimiques qui sont susceptibles de contaminer les fruits et les légumes frais et de constituer des dangers inacceptables pour la santé des consommateurs. Ces dangers sont de trois ordres :

- **Biologique :** Microorganismes tels que bactéries, virus, parasites, moisissures
- **Physique :** Corps étrangers (p. ex. fragments de bois, de plastique, de verre) provenant de l'environnement ou du matériel
- **Chimique :** Pesticides ou autres contaminants

Au stade de la production, les fruits et les légumes frais peuvent être contaminés par les dangers ci-dessus soit directement, soit indirectement quand ils entrent en contact avec un vecteur, terre, eau, etc., qui est contaminé. Les producteurs peuvent réduire au minimum le risque de contamination :

- en étant sensibilisés aux dangers
- en inventoriant les sources possibles de contamination dans leur entreprise et en adoptant des pratiques de gestion optimales pour maîtriser les risques
- en étudiant toutes leurs pratiques de production sous l'angle de la salubrité des aliments.

De nombreux producteurs observent les bonnes pratiques agricoles décrites ci-après; par contre, il existe peu de documents pour en faire la preuve et il est donc difficile de vérifier qu'elles ont été observées. Le producteur qui consigne soigneusement par écrit les mesures qu'il prend dans son exploitation pour préserver la salubrité de ses produits dispose d'un atout sur les marchés d'aujourd'hui.

Prévention des dangers biologiques pour les fruits et légumes

Sources de contamination

- Utilisation de fumier non traité ou brut pour enrichir le sol.
- Le contact des fruits et des légumes avec de la terre ou de l'eau contaminée, des déjections d'animaux (rongeurs, oiseaux, animaux domestiques et sauvages).
- Le nettoyage insuffisant des récipients et/ou du matériel.
- La manipulation des fruits et des légumes par des employés porteurs de maladies infectieuses.

Bonnes pratiques agricoles

- Connaître les antécédents culturaux des terres exploitées. Les champs où des animaux d'élevage ou sauvages ont pâturé ou qui ont été fumés avec des biosolides ou des boues d'épuration présentent plus de risque d'héberger des bactéries pathogènes.
- Décourager les oiseaux de nidifier dans les aires de conditionnement, de manutention et d'entreposage.
- Laisser passer le plus de temps possible entre le moment où le fumier est épandu et celui où l'on récolte le produit. Enfouir le fumier dans le sol avant de planter. Ne pas épandre de fumier après la plantation s'il y a risque de contact direct ou indirect avec la partie comestible de la culture. (Voir *Épandage de fumier et salubrité des denrées*, p. 34.)
- Utiliser du fumier composté ou du fumier rassis pour réduire les populations microbiennes. Le compostage est plus efficace que le rassissement.
- Ne pas déposer le fumier en bandes latérales le long des plants.
- Si du fumier animal est entassé sur l'exploitation, situer le tas à un endroit où le vent risque le moins d'en projeter jusque sur les cultures voisines sur pied ou les produits récoltés et où le risque de ruissellement du purin dans les sources d'eau est le plus faible.
- Nettoyer et désinfecter les machines agricoles pour éviter la contamination croisée.
- S'assurer que la qualité de l'eau convient à l'usage que l'on en fait. Utiliser de l'eau potable pour le lavage des mains, le nettoyage des surfaces, etc.
- Analyser au besoin l'eau d'irrigation pour en mesurer la contamination bactérienne. Déterminer la

fréquence annuelle des analyses selon le type de source d'eau et l'usage auquel on la destine. L'eau d'un bassin artificiel ou l'eau de surface doit être analysée plus souvent que l'eau de puits ou l'eau du réseau municipal.

- ❖ Selon la source d'eau, envisager d'installer une irrigation goutte-à-goutte plutôt que des asperseurs pour réduire le risque de contamination, en particulier quand il s'agit de fruits et légumes consommés généralement sans avoir subi une cuisson.
- ❖ Refroidir les fruits et les légumes rapidement pour préserver leur qualité. Tenir les chambres froides et les entrepôts propres et veiller à ce que le matériel de refroidissement soit bien entretenu et désinfecté.
- ❖ Faire en sorte que les toilettes et les lavabos soient bien approvisionnés, nettoyés régulièrement, et faciles d'accès pour les employés et les visiteurs.
- ❖ Enseigner aux employés l'importance des pratiques d'hygiène personnelle et établir les consignes à suivre en la matière.

Prévention des dangers physiques pour les fruits et légumes

Sources de contamination

- Machines de récolte et de conditionnement malpropres.
- Lampes ou bouteilles brisées.
- Conteneurs ou palettes endommagés.
- Locaux ou matériel mal nettoyés après une réparation ou un entretien.
- Pièces d'assemblage ou morceaux de métal se détachant du matériel.
- Produits finis mal classés ou inspectés.
- Employés négligents ou insuffisamment formés.
- Tenue vestimentaire inappropriée.

Bonnes pratiques agricoles

- ❖ Construire et entretenir les structures de façon à réduire au minimum le risque de contamination.
- ❖ Entretenir le matériel régulièrement et faire en sorte qu'il soit propre et prêt à servir après les réparations ou l'entretien.
- ❖ Donner aux travailleurs une formation sur les dangers physiques et exiger qu'ils respectent toutes les consignes à cet égard.

Prévention des dangers chimiques pour les fruits et légumes

Sources de contamination

- Résidus de pesticide laissés dans le sol par les traitements précédents.
- Pesticide non homologué/approuvé.
- Bouillie incorrectement dosée — la concentration dépasse la dose recommandée.
- Non-respect du délai entre le dernier traitement et la récolte.
- Déversement volontaire, renversement accidentel ou infiltration lente de pesticide dans le sol ou la source d'eau.
- Matériel non étalonné ou incorrectement étalonné.
- Matériel non nettoyé après usage.
- Présence de résidus de pesticides dans les bennes ou caisses de cueillette.

Bonnes pratiques agricoles

- ❖ Connaître les antécédents des terres. Des produits chimiques, des biosolides ou des boues d'épuration peuvent y avoir laissé des résidus.
- ❖ Utiliser les pesticides conformément au mode d'emploi. Les étiqueter et les entreposer dans un local sécuritaire.
- ❖ Adhérer au programme ontarien d'utilisation sécuritaire des pesticides. S'assurer que les employés qui manipulent les pesticides ont également obtenu un certificat d'utilisateur.
- ❖ Faire analyser annuellement les fruits et les légumes pour vérifier que les traitements chimiques ont été effectués correctement.
- ❖ Régler le pulvérisateur régulièrement.

Références bibliographiques

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario :
www.gov.on.ca/OMAFRA

Lignes directrices canadiennes sur la qualité de l'eau à usage agricole :
www2.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/agrtbl_e.doc

Lignes directrices du Conseil canadien de l'horticulture
www.hortcouncil.ca/offs.htm

Agence canadienne d'inspection des aliments :

Code d'usages relatifs aux légumes prêts à manger minimalement transformés :
www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/fresh/read-eat_f.shtml

Code d'usages pour la production et la distribution de jus de pomme et de jus d'autres fruits non pasteurisés au Canada :
www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/processed/codef.shtml

Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables :
www.foodsafety.gov/~dms/prodguid.html

Good Agricultural Practices for Fresh Fruits and Vegetables :
www.hort.cornell.edu/extension/commercial/vegetables/issues/foodsafe/index.html

National Food Safety Database :
www.foodsafety.gov

Institut des aliments du Canada :
http://foodnet.fic.ca

6. Pollinisation et protection des abeilles

Besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation

La plupart des cultures fruitières ont besoin des insectes pour assurer ou améliorer leur pollinisation.

Abricots

La plupart des variétés sont autofertiles et peuvent être plantées en groupes homogènes. Comme la floraison a lieu tôt dans l'année, à une époque où le temps est encore très capricieux, il est recommandé d'installer des ruches au milieu des abricotiers pour s'assurer d'une bonne pollinisation.

Bleuets

Les bleuets sont autofertiles et peuvent être plantés en groupes homogènes. Cependant, quand ils bénéficient d'une pollinisation croisée, les bleuets cultivés peuvent donner des fruits plus gros, plus nombreux, et qui mûrissent un peu plus tôt. Il est donc avantageux de planter plus d'une variété de bleuet. Les abeilles domestiques peuvent faciliter la pollinisation.

Cassis et groseilles

Ce sont des espèces autofertiles, mais leur pollinisation est plus efficace s'il y a des insectes. On a constaté l'amélioration du rendement dans les plantations où se trouvaient des abeilles.

Cerises acides

Les cerisiers à fruits acides sont autofertiles; la présence de cultivars pollinisateurs est superflue pour l'obtention d'une récolte commerciale. Mais pour obtenir une production maximale, on recommande d'apporter des abeilles dans les vergers à raison de deux ruches par hectare. Les cerisiers à fruits acides et les cerisiers à fruits doux sont des espèces différentes qui ne se pollinisent pas mutuellement.

Cerises douces

On a constaté que l'abeille est le seul insecte pouvant assurer la pollinisation des cerisiers à fruits doux, espèces dont le pollen ne peut pas être transporté par le vent. On recommande d'installer deux ruches par hectare. De nombreux cultivars de cerisiers à fruits doux sont autostériles et ne peuvent pas être plantés en groupes homogènes. Certains groupes de cultivars ne se pollinisent pas mutuellement. Il faut faire attention à la disposition des différents cultivars de cerisiers à fruits doux au sein du verger. Récemment, le programme de sélection de la station de recherches de Vineland a mis sur le marché des cultivars autocompatibles.

Fraises

Les fraisiers sont autofertiles et leur pollinisation est assurée par la gravité, le vent et les insectes. Chez les fraisiers pollinisés par les abeilles et d'autres insectes, on constate parfois une amélioration de la taille et de la forme des fruits.

Framboises et mûres

Les framboisiers sont autofertiles. Leurs fleurs sont très attrayantes pour les abeilles.

Noix de verger

On doit s'en remettre à la pollinisation croisée réalisée principalement par le vent.

Pêches et nectarines

Tous les cultivars commerciaux qu'on trouve en Ontario sont autofertiles et peuvent être plantés en groupes homogènes. Les abeilles butinent volontiers les fleurs du pêcher, au point d'entraîner une nouaison abondante et des coûts d'éclaircissage supplémentaires. C'est la raison pour laquelle il est habituellement déconseillé d'installer des ruches dans un verger de pêchers.

Poires

Tous les cultivars de poiriers plantés en Ontario sont autostériles; il faut donc planter des cultivars différents au sein de chaque verger. La pollinisation croisée est facilitée par la présence des insectes. Mais les fleurs du poirier attirent moins les abeilles que les fleurs des autres arbres fruitiers. Il faut donc planifier soigneusement le moment de placer les ruches au milieu des poiriers. On recommande d'installer jusqu'à huit ruches vigoureuses par hectare dès que 25 % des

arbres sont en fleurs. La présence de distributeurs de pollen à l'entrée des ruches facilite la pollinisation.

Pommes

Les cultivars de pommes plantés en Ontario ne sont généralement pas capables de s'autoféconder. Les fleurs pollinisées par plus d'un cultivar donnent normalement naissance à des fruits plus gros que les fleurs fécondées par une source de pollen. Une fleur requiert de 8 à 24 visites par des pollinisateurs. Un verger bien conçu requiert un moins grand nombre de butinages par les abeilles.

Un transport efficace du pollen est indispensable pour les fruits à nombreux pépins. Dans une plantation à haute densité, le pollen ne se diffuse bien en général que sur les 3 ou 4 rangées d'arbres voisines et, sur un même rang, à quelques arbres de distance. Il est donc indispensable de planter au moins deux cultivars compatibles dans le verger pour permettre la pollinisation croisée et une bonne fructification. Le fait de déplacer les ruches influe normalement peu sur les distances sur lesquelles le pollen se disperse dans le verger de pommiers.

Prunes

On peut considérer que tous les cultivars de pruniers européens et japonais sont autostériles. Il faut donc planter plusieurs cultivars au sein du même verger et introduire des insectes pollinisateurs. Les abeilles butinent volontiers les fleurs des pruniers.

Raisin

Tous les cultivars commerciaux de raisin sont autofertiles et sont également pollinisés par le vent. Il n'est pas nécessaire de placer des ruches dans une vigne.

Comment tirer le meilleur parti des abeilles

Pour ce qui concerne les cultures fruitières, le principal insecte pollinisateur domestiqué est l'abeille. Pour s'assurer d'une bonne pollinisation, beaucoup de producteurs demandent à un apiculteur d'installer des ruches dans leurs plantations quand commence la période de floraison. Voici quelques règles générales pour tirer le meilleur parti possible des abeilles domestiques :

- Il faut se procurer des abeilles auprès d'un apiculteur sérieux capable de fournir des colonies fortes et vigoureuses. Les colonies faibles sont souvent incapables de polliniser les plantes au début du printemps, époque où, souvent, il fait encore froid.

- Deux ou trois colonies d'abeilles par hectare suffisent pour polliniser la plupart des fruits, mais le nombre de colonies nécessaires varie selon l'espèce fruitière, la variété et la densité de plantation. Dans les jeunes vergers, dans bien des cas, les besoins ne sont pas très grands puisqu'il y a généralement moins de fleurs à féconder. Par contre, à cause des conditions atmosphériques fréquemment défavorables au moment de la floraison des cultivars précoces d'abricotiers, de cerisiers et de pruniers, le producteur gagnera à installer plus de colonies à l'hectare que ce qui est recommandé. Cette précaution devrait compenser l'effet négatif du temps froid, qui prévaut souvent durant la période de pollinisation de ces cultures.

- Le distributeur de pollen est un appareil placé à l'entrée d'une ruche. Lorsqu'elles sortent de la ruche, les abeilles doivent circuler sur une sorte de plateau dans lequel se trouve du pollen de l'espèce voulue. Une quantité suffisante de pollen se fixe ainsi aux pattes et au corps de chaque abeille pour qu'elle effectue la pollinisation croisée des fleurs qu'elle visite.

- Lorsqu'on utilise un distributeur de pollen, on doit installer les ruches au moment où les boutons floraux s'entrouvrent (plus tôt pour les cerisiers à fruits doux, plus tard pour les poiriers) afin que les abeilles soient portées à butiner d'abord dans le verger plutôt qu'à explorer les alentours. Cette précaution est très importante pour l'utilisation efficace des distributeurs de pollen. On recommande de placer, par hectare, cinq ruches équipées de distributeurs de pollen.

- Étant donné le risque élevé de temps froid pendant la floraison des espèces hâtives, il faut placer les colonies à l'abri des vents froids printaniers pour favoriser l'activité maximale des abeilles. Les colonies doivent être placées plusieurs à la fois dans un endroit ensoleillé et à l'abri du vent. S'il n'existe aucun brise-vent naturel, faire un rideau temporaire, avec des balles de foin par exemple. Il faut disposer les colonies de façon que le soleil matinal frappe l'entrée de la ruche.

- On doit mettre de l'eau à portée des abeilles pendant les périodes de floraison qui sont exceptionnellement sèches. Des brindilles ou des

petits rameaux flottant à la surface d'une cuvette peu profonde permettent aux abeilles d'approcher de l'eau sans se noyer. Il ne faut pas oublier que les abeilles n'hésitent pas à abandonner la récolte de pollen pour apporter l'eau nécessaire à la colonie.

- Les abeilles préfèrent le pollen des pommes à celui des pissenlits. Le pollen des pommes fournit une protéine de grande qualité dont les abeilles ont besoin pour nourrir le couvain. Bien que les abeilles butinent les pissenlits pour s'approvisionner en protéine, la grande majorité d'entre elles dédaignent rapidement ces fleurs quand des pommiers sont en fleurs. Les producteurs de pommes n'ont pas à craindre que les abeilles préfèrent les fleurs de pissenlit aux fleurs de leurs pommiers. Un programme rigoureux de fauchage des vergers pour éliminer les fleurs de pissenlits n'est donc plus recommandé aux producteurs de pommes en Ontario.

Pour plus de renseignements, on peut consulter l'apiculteur provincial du MAAARO par téléphone au 1 888 466-2372, poste 63595 ou par courriel à dmcrory@omafra.gov.on.ca.

Publications recommandées

Pour plus d'information sur les besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation, consulter la publication 430F du MAAARO intitulée *Cultivars de fruits – Guide des producteurs.*

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles sont essentielles à la pollinisation de la plupart des arbres fruitiers et des espèces à petits fruits. Les insecticides sont nécessaires dans la lutte contre les insectes nuisibles mais plusieurs sont toxiques pour les abeilles. Utilisés de façon appropriée, les insecticides seront efficaces contre les insectes ravageurs sans nuire à la pollinisation. L'application des mesures suivantes assurera la protection des abeilles :

- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Il s'agit là d'un délit en vertu de la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Voir les directives sur l'étiquette.

- Le moment choisi pour pulvériser les insecticides est important. Les pulvérisations faites de jour, au moment où les abeilles butinent, sont très dangereuses. Les pulvérisations d'insecticides faites en soirée ou à l'aube sont les moins préjudiciables.

- Enlever les colonies d'abeilles domestiques dès que la pollinisation est terminée et avant même que les insecticides de postfloraison ne soient appliqués.

- S'il y a risque d'empoisonnement des abeilles domestiques, éviter d'utiliser un insecticide très toxique.

- La plupart du temps, les abeilles domestiques s'empoisonnent en butinant les fleurs des plantes couvre-sol, telles que le pissenlit et le trèfle, qui se trouvent dans le verger. On peut protéger les abeilles en fauchant ou en rabattant ces plantes avant la pulvérisation.

Les produits chimiques indiqués au tableau 6–1, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 68, ont été regroupés en fonction de leur toxicité relative pour les abeilles domestiques, toxicité évaluée lors d'essais au champ et en laboratoire.

On trouvera des renseignements supplémentaires sur la toxicité de certains pesticides à l'égard des abeilles domestiques sur l'étiquette de chaque produit.

TABLEAU 6–1. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles

Groupe I — Pesticides très toxiques pour les abeilles	Groupe II — Pesticides modérément toxiques pour les abeilles	Groupe III — Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles
Des pertes graves sont à craindre si les abeilles sont présentes au moment d'un traitement avec les spécialités suivantes ou si les abeilles visitent la culture traitée dans les jours qui suivent le traitement	*On peut épandre ces spécialités dans le voisinage des abeilles, à condition de respecter les doses, de traiter au bon moment et avec la bonne méthode, mais non directement sur les abeilles, dans le champ ou dans les colonies :*	
ADMIRE	CARZOL SP	ALIETTE WDG
AGRI-MEK 1 9EC	DIKAR	APOLLO SC
APM 50W INSTAPAK	ENDOSULFAN 50W	BENLATE T-N-G
CYGON 480	LANNATE T-N-G	BIOPROTEC CAF
CYMBUSH 250 EC	METASYSTOX R 240EC	BOTRAN 75W
DECIS 5EC	NUSTAR	BRAVO 500
DIAZINON 500 E	PIRIMOR 50DF	CAPTAN 80 WDG
DIAZINON 50W	THIODAN 4EC	CONFIRM 240F
DZN 600 WDG	THIODAN 50WP	COPPER 53W
FURADAN 480F	ZOLONE	DIPEL 2X DF
GUTHION SOLUPAK		DITHANE DG
IMIDAN 50 WP		DITHANE M45
LORSBAN 4E		ELEVATE 50 WDG
MALATHION 25W		EQUAL 65 WP
MATADOR 120EC		FERBAM 76 WDG
PARATHION 15W		FOLPAN 50WP
POUNCE		FORAY 48BA
PYRAMITE		FUNGINEX 190 EC
RIPCORD 400EC		GAVEL 75 DF
SEVIN XLR PLUS		KELTHANE 50W
SUCCESS 480 SC		KUMULUS DF
SNIPER		MANZATE 200 DF
SNIPER 240 E		MANZATE 200 WP
VYDATE		MAESTRO 80 DF
		MITAC W
		NOVA 40W
		PENNCOZEB 75DF
		POLYRAM DF
		RIDOMIL GOLD 480 EC
		RIDOMIL GOLD MZ
		RIDOMIL COPPER
		RONILAN EG
		ROVRAL
		SENATOR 70WP
		STREPTOMYCIN 17
		TOPAS 250E
		VANGARD 75EG
		ZINEB 80W

EXTRÊMEMENT TOXIQUE POUR LES ABEILLES
FURADAN 480F
Cet insecticide a causé plus de ravages chez les abeilles (cas d'empoisonnement confirmés) en Ontario que n'importe quel autre produit mentionné dans cette publication. Les producteurs de fruits doivent travailler en étroite collaboration avec les apiculteurs lorsqu'ils veulent pulvériser du Furadan.

7. Fruits tendres (fruits à noyau et poires)

Nutrition

Il est crucial de préparer le sol et de l'analyser avant de planter des arbres. Longtemps avant, on prépare le sol par un labour et des apports de matière organique qui assureront la productivité à long terme de ces cultures vivaces. Pour plus d'information sur l'apport et l'entretien de la matière organique, consulter les sections *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31 et *Le fumier dans les vergers*, ci-dessous.

Avant la plantation, vérifier que le pH du sol et les teneurs en éléments nutritifs correspondent aux besoins de la culture. Analyser le sol et épandre des engrais et de la chaux si nécessaire. Se référer à la section *Fertilisation des arbres à fruits tendres non fructifères*, p. 71. Les épandages en présemis de phosphore, de potassium et de chaux sont les plus efficaces.

Le fumier dans les vergers

L'épandage de fumier au printemps permet d'apporter des éléments fertilisants et de la matière organique dans les vergers établis. Toutefois, voir *Épandage de fumier et salubrité des denrées*, p. 34. Il est plus avantageux d'ajouter du fumier aux vergers sarclés, par comparaison aux vergers engazonnés en permanence, car le fumier peut être facilement enfoui dans le sol et mis rapidement à la disposition des racines des arbres. Le fumier peut aussi être épandu au cours de l'automne précédant la mise en place des jeunes arbres au printemps, pour fournir les éléments fertilisants et la matière organique.

On doit épandre le fumier à la volée à raison d'au plus 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de lisier), 40 t de fumier de bovins (100 m^3 de lisier), ou 35 t de fumier de porc (65 m^3 de lisier) par hectare. Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier est extrêmement variable, elle devrait être analysée avant l'épandage. Il faut réduire les doses d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3–5, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier*, p. 32, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions d'engrais suggérées après un épandage de fumier.

L'azote provenant du fumier se libère très lentement sur une longue période de temps. Il s'ensuit que les cultures fruitières vivaces sur lesquelles on épand du fumier ont de l'azote à leur disposition durant toute l'année. Une telle situation peut comporter certains inconvénients :

- défauts de coloration des fruits,
- croissance excessive des organes terminaux,
- retard de l'aoûtement des tissus ligneux,
- moins bonne résistance à l'hiver.

Ne pas mettre du fumier autour des arbres nouvellement plantés à cause du risque de dégâts dus à l'hiver.

Besoins en matière de pH pour les espèces fruitières à chair tendre

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Si le pH n'est pas maintenu à un niveau acceptable, l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures s'en trouveront réduits. Prélever des échantillons de sol pour évaluer son pH. Pour plus de renseignements sur l'échantillonnage du sol, voir la section *Analyse du sol*, p. 25.

On doit toujours prélever un échantillon de sol avant l'installation d'une nouvelle plantation. Les quantités de chaux nécessaires doivent être incorporées au sol au moment de la préparation. En ce qui concerne les vergers déjà établis, il est recommandé d'effectuer tous les 3 ans une analyse du sol, sur un échantillon prélevé

TABLEAU 7–1. Concentrations des éléments nutritifs (% M. S.) dans les feuilles de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers adultes (pendant les deux dernières semaines de juillet)

	Azote*		Potassium		Magnésium
Analyse foliaire	limite inférieure	limite supérieure	limite inférieure	limite supérieure	limite inférieure
PÊCHES	3,4	4,1	2,3	3,5	0,35
POIRES	2,0	2,6	1,2	2,0	0,25
CERISES Montmorency	2,2	3,0	1,3	2,5	0,35

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.

dans les rangs, pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), épandre de la chaux sur les plantes couvre-sol du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre lentement dans le sol.

Le pH optimal, dans un sol où l'on prévoit installer un nouveau verger, est de 6,5 en sol sableux et de 6,0 en sol argileux. Dans un verger établi, aucun amendement calcique n'est nécessaire si le pH est supérieur à 5,6. On doit toutefois épandre de la chaux dans un verger établi sur loam argileux quand le pH est inférieur à 5,1 (inférieur à 5,6 sur loam sableux). Le chaulage élèvera le pH du sol (réduira l'acidité) et fournira aussi du calcium. La chaux dolomitique (riche en magnésium) doit être utilisée sur les sols peu pourvus en magnésium. Les doses varient selon le type de sol et le pH initial. Le pouvoir tampon permet de déterminer le taux d'épandage de la chaux. Pour plus de renseignements sur la chaux, voir la section *Acidité du sol et chaulage*, p. 29.

Analyse foliaire des arbres à fruits tendres

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire des arbres à fruits tendres est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles traduisent exactement l'absorption qu'en fait la culture. De plus, en étudiant simultanément les résultats des analyses du sol et ceux des analyses foliaires, on arrive à déterminer la teneur en éléments nutritifs disponibles du sol et à contrôler l'acidité du sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus de renseignements sur ces analyses, voir la section *Analyse de tissus végétaux*, p. 27.

Dans les vergers, de nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, tous les éléments nutritifs nécessaires doivent se trouver dans les feuilles en quantités suffisantes et en proportions équilibrées.

TABLEAU 7–2. Besoins en phosphore et en potassium du sol avant la plantation d'arbres à fruits tendres

Phosphore du sol	Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers*	Potassium du sol	Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers*
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse du sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0–3	80 F		
4–5	60 F	0–15	180 F
6–7	50 F	16–30	170 F
8–9	40 M	31–45	160 F
10–12	20 M	46–60	140 F
13–15	0 E	61–80	110 F
16–20	0 E	81–100	70 M
21–25	0 TE	101–120	40 M
26–30	0 TE	121–150	20 M
31–40	0 TE	151–180	0 E
41–50	0 TE	181–210	0 E
51–60	0 TE	211–250	0 TE
61–80	0 EX	250 +	0 EX
80 +	0 EX		

* Pour les plantations établies d'arbres fruitiers, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K. F = faibles; M = moyens; E = élevés; TE = très élevés; EX = excessifs

Malgré des concentrations en azote et en potassium optimales, la croissance peut être ralentie par des teneurs du sol insuffisantes en magnésium, bore, zinc ou autres oligo-éléments; c'est le genre d'information que fournissent les analyses foliaires. Pour des renseignements supplémentaires, se référer à la fiche technique du MAAARO *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières,* commande n° 91–012.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, il faut prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 7–1, *Concentrations des éléments nutritifs (% M.S.) dans les feuilles de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers adultes,* p. 70, pour connaître les teneurs en éléments nutritifs que devraient avoir les feuilles des poiriers, des pêchers et des cerisiers à fruits acides.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation.

Fertilisation des arbres à fruits tendres

Fertilisation des arbres à fruits tendres non fructifères

C'est seulement avant la plantation que l'on peut enrichir convenablement le sol en phosphore, en bore et en chaux. Dans un sol où l'on prévoit installer un verger, les teneurs optimales sont de 12–20 ppm pour le phosphore, 120–150 ppm pour le potassium, 100–250 ppm pour le magnésium et de 1 000–5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 7–2, *Besoins en phosphore et en potassium du sol avant la plantation d'arbres à fruits tendres,* p. 70, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique, les éléments nutritifs devraient s'y trouver en quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années. Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex. 10–52–10 ou 20–20–20) au moment de la mise en culture peut fournir aux arbres le surcroît de nutrition dont ils ont besoin. Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des arbres.

Semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc sous peine d'endommager l'arbre.

Fertilisation des arbres à fruits tendres fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote et de potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Ne pas épandre des doses excessives d'azote. Un apport excessif ou tardif d'azote provoque des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote disponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.

Le fait de semer en été des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, absorbent une bonne part de l'azote disponible dans le sol en fin de saison et ralentissent ainsi la croissance des arbres. Les mauvaises herbes que l'on laisse croître en fin de saison dans les bandes traitées à l'herbicide sous les arbres absorbent aussi le surplus d'azote; cela favorise l'aoûtement des arbres et une plus grande qualité du fruit.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des bourgeons, la nouaison et le grossissement des fruits. Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe,

l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote. Il faut réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où on prévoit faire une taille sévère des arbres. Il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la couleur, la qualité et l'aptitude à la conservation des fruits; l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

L'épandage d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers engazonnés est déconseillé parce qu'une partie de l'azote se perd par volatilisation. Choisir la formulation d'azote qui convient le mieux. Si les boutons à fruit ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de faire des épandages fractionnés. Faire le premier épandage vers la mi-avril et le deuxième, si nécessaire, après la floraison jusqu'à la fin de mai. Des pluies printanières excessives lessivent l'azote apporté au printemps. Les épandages supplémentaires ou les pulvérisations foliaires doivent être exécutés après la floraison. Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute des pétales.

Les doses maximales d'azote doivent être réduites pour les cultivars de poiriers sensibles à la brûlure bactérienne.

En l'absence d'analyse foliaire, dans les vergers de poiriers, de pêchers, de pruniers et de cerisiers, se guider sur les indications ci-dessous.

Pour chaque arbre et chaque année (âge) de l'arbre, utiliser entre 30 et 40 g d'azote. Par exemple, un arbre de 5 ans établi dans un verger engazonné requiert 150–200 g d'azote, voir le tableau 7–3, *Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés,* ci-contre. La dose recommandée dans les vergers sarclés sans plantes couvre-sol peut être réduite de moitié puisque la concurrence pour les éléments nutritifs est grandement réduite. En général, les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant nécessitent plus d'azote à l'hectare (et non par arbre) que ceux élevés sur un porte-greffe plus vigoureux. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants azotés atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge de l'arbre. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Pour tous les arbres fruitiers, ne pas excéder la dose maximale de 200 kg d'azote par hectare et par année, même en cas de carence grave.

TABLEAU 7–3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés

	Quantité d'azote élémentaire par arbre (grammes)		
ÂGE DE L'ARBRE	**N^bre d'arbres/ha (arbres/ac)**		
	400 (160)	**500 (200)**	**600 (240)**
Année de plantation	0	0	0
1	40	40	40
2	80	80	80
3	120	120	120
4	160	160	160
5	200	200	180
6	240	240	240
7	280	280	260
8	320	320	280
9	360	360	300
10	400	400	320
11	440	400	320
12	480	400	320

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée, sous la couronne des arbres. Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en bandes à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec l'herbicide.

Pulvérisation foliaire d'azote sur les arbres à fruits tendres

Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions climatiques ou culturales. Les pulvérisations tardives sont préjudiciables à la qualité du fruit et à la survie de l'arbre à l'hiver. On ne doit pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires. Il existe plusieurs formulations d'azote foliaire. Il faut envisager des pulvérisations foliaires d'azote, certaines années, en fonction de la performance des arbres et des résultats de l'analyse foliaire.

Phosphore (P)

Les arbres fruitiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si le gazon en a besoin. En l'absence d'analyse du sol, épandre à la volée et enfouir dans le sol un fertilisant complet (100 kg/ha de 10-20-20) avant de semer les plantes couvre-sol. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12–20 ppm, sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies (brûlure bactérienne du poirier). Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium. Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications suivantes :

Arbres de 1–6 ans, toutes densités

Utiliser 50 g de K_2O (80 g de chlorure de potassium) par 2,5 cm de coupe transversale du tronc (diamètre).

Arbres de 7 ans et plus

On ne devrait jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par arbre de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

Au printemps, le potassium peut être épandu seul ou en même temps que l'azote. Certains arboriculteurs fruitiers fertilisent à l'automne à cause des contraintes de temps au printemps. Cependant, il faut souligner qu'une quantité de potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps. Dans les vergers engazonnés, le potassium doit être épandu en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec l'herbicide.

Pulvérisation foliaire de potassium sur les espèces fruitières à chair tendre

Durant les années sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. Lorsqu'une carence en potassium est confirmée, des pulvérisations foliaires sont bénéfiques.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium.

Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la récolte.

Les feuilles les plus âgées des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait habituellement partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se révèlent efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. Pour une correction durable, il faut épandre le magnésium au sol. Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait convenable. Voir le tableau 7–4, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 74.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'épandre le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques arbres. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium[1] et des pesticides.

Pour les corrections à long terme, on peut faire des épandages de magnésium au sol, mais la réaction est

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

TABLEAU 7–4. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Notes
3 pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir du stade du calice.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser une concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*.	Consulter l'étiquette du produit.	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* N'utiliser que des chélates recommandés pour des pulvérisations foliaires.

rarement immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en magnésium de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

Pour corriger la concentration du magnésium dans le sol, épandre 5–7 kg de sulfate de potasse magnésien par arbre de haute tige adulte, et 3–4 kg de sulfate de potasse magnésien par arbre nain adulte. Le sulfate de potasse magnésien est un fertilisant granulé qui se vend sous plusieurs marques de commerce. Il contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. Aucune autre formulation de potasse (p. ex. 0-0-60) n'est requise, mais il faut épandre l'azote aux doses recommandées. D'autres sources de magnésium donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais addditionné de magnésium, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de magnésium disponible par hectare. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut servir à hausser le pH du sol et à fournir du magnésium.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium la gommose des prunes et des pruneaux européens ainsi que certaines affections de la poire. Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) ont nui à la qualité des fruits lorsqu'on les appliquait trop près du moment de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller toutes les parties de l'arbre à fond. Plus on peut appliquer de calcium, meilleur est le résultat. Toutefois, les concentrations excessives peuvent causer la brûlure du feuillage. Pulvériser du $CaCl_2$ (77 % de paillettes) à raison de 4 kg/1 000 L d'eau, depuis le début juillet jusqu'à la mi-août. Faire trois pulvérisations à 10–12 jours d'intervalle. Ne pas pulvériser de formulations de calcium contenant de l'azote après la deuxième quinzaine de juillet sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation.

Quelle que soit la formulation, il faut toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Le produit utilisé n'est pas aussi important que la quantité totale du calcium effectivement épandue (calcium exprimé en poids élémentaire). Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épandre jusqu'à 12 kg/ha de calcium élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits quand le temps froid et humide ralentit le ressuyage au printemps. Des lésions sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus 25 °C) et humide.

Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner

d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Bore (B)

La carence en bore est probablement la carence en oligo-éléments la plus commune. Elle se rencontre principalement sur les sols alcalins (pH supérieur à 6,5), les sols acides (pH 3,5–4,5), les sols secs, les sols pauvres en matière organique, ou les monticules sablonneux. La carence en bore nuit à la croissance et à la fructification.

Il n'existe pour l'instant aucune analyse de sol accréditée permettant de déterminer les carences en bore en Ontario. Faire une analyse foliaire pour vérifier l'existence d'une carence en bore. La teneur en bore devrait être de 20–60 ppm. Quand l'analyse confirme la carence en bore, on peut pulvériser des produits boratés sur le sol ou sur les feuilles pour hausser la teneur en bore des tissus végétaux. Il y a plusieurs sources de bore. Consulter les étiquettes des produits pour connaître les doses recommandées par le fabricant et les époques d'application.

Manganèse (Mn)

Les carences en manganèse apparaissent à l'occasion dans certaines régions de production fruitière en Ontario. Ce phénomène est étroitement lié aux conditions climatiques, particulièrement les précipitations et l'humidité du sol, ainsi qu'au pH du sol. Les carences sont plus fréquentes au cours des saisons pluvieuses ou dans les sols à pH élevé (sols alcalins). La carence légère entraîne un jaunissement des zones internervaires des jeunes feuilles situées à l'extrémité des rameaux. En plus de l'analyse foliaire, on peut faire analyser le sol pour déterminer sa richesse en manganèse. Un sol dont l'indice de manganèse est supérieur à 8 est en principe capable de bien alimenter la culture en manganèse. Si un apport de manganèse est requis, il est conseillé de l'appliquer sous forme de sulfate ou de chélate de manganèse[1], en pulvérisation foliaire. Le sulfate de manganèse doit être pulvérisé avec un mouillant adhésif. Les épandages de manganèse sur le sol ne sont pas efficaces. Se référer à l'étiquette du produit pour connaître les doses recommandées et le moment propice au traitement.

Toxicité du manganèse

La toxicité du manganèse peut se manifester sur certains cultivars de pêches qui poussent dans des sols acides (pH inférieur à 5,0) et de texture grossière (sols légers). Les symptômes, appelés « taches rouges », prennent la forme de renflements de l'écorce sous lesquels se trouvent des taches brun foncé. On peut constater d'autres symptômes tels que la chlorose des feuilles, le dépérissement des extrémités, la chute prématurée des feuilles ainsi qu'une baisse de la taille maximale qu'atteignent les boutons floraux et les pousses. Ce genre de carence se corrige parfois par un chaulage du sol. Il faut cependant que la chaux soit enfouie dans le sol. Avant d'installer un verger dans un sol à pH faible, l'analyse de sol et le chaulage sont indispensables.

Fer (Fe)

La carence en fer, appelée communément chlorose, est causée par un excès de chaux. Dans les sols qui ont reçu beaucoup de chaux et au fur et à mesure que le pH du sol s'élève pour dépasser 7, la disponibilité du fer pour les plantes diminue. À l'occasion, un ou deux arbres du verger peuvent en manifester les symptômes. La raison en est souvent que ces arbres se trouvent à un endroit où l'on a autrefois entreposé de la chaux ou du plâtre de construction, et où le pH du sol est très élevé. Les carences en fer peuvent aussi se trouver en des endroits localisés d'un champ et chez des arbres individuels. La carence en fer provoque la chlorose du limbe des jeunes feuilles. Cet état s'aggrave graduellement jusqu'au point où la feuille entière prend une teinte jaune pâle. Il arrive souvent qu'un seul côté de l'arbre ou une seule branche soient affectés.

Il n'existe pour l'instant pas d'analyse de sol accréditée permettant de doser le fer dans les sols de l'Ontario. Si l'on soupçonne une carence en fer, on peut en avoir la confirmation par une analyse foliaire. En général, les épandages au sol de sources de fer non organiques ne sont pas efficaces pour fournir du fer assimilable par les plantes. Les chélates de fer[1], ont rendu facile la correction des carences en fer. Les amendements à l'aide de ces produits se font sans danger sous forme de pulvérisations foliaires. Se référer aux étiquettes de produits pour connaître les doses recommandées et le moment propice aux traitements.

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Zinc (Zn)

Les cas de carence en zinc se traduisent par le raccourcissement des entre-nœuds, des feuilles petites et étroites, la chlorose des limbes, et le dépérissement des pousses et des branches. Dans les cas aigus, les feuilles étroites et petites des extrémités s'enroulent ou se hérissent, d'où les termes « rosettes » et « petites feuilles » servant à décrire les symptômes de la carence en zinc. En plus de l'analyse foliaire, on peut utiliser les analyses de sol pour déterminer la teneur en zinc du sol. Un sol dont l'indice de zinc, approuvé par le MAAARO, est supérieur à 8 est assez bien pourvu en zinc pour alimenter la culture. Quand les analyses confirment la carence en zinc, consulter le mode d'emploi du produit à base de zinc que l'on utilise pour savoir à quelles doses et à quels moments faire les traitements.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs.

Maladies des fruits à noyau

Virus de la sharka des fruits à noyau

Le virus de la sharka, aussi appelé potyvirus de la sharka du prunier, est une maladie grave des fruits à noyau. Elle s'est répandue dans bien des pays européens et y a entraîné d'importantes pertes économiques. La souche « D » du virus a été découverte récemment dans plusieurs vergers de l'Ontario et de la Pennsylvanie, ainsi que dans un verger de la Nouvelle-Écosse. Cette souche est à même d'infecter naturellement la plupart des espèces d'arbres fruitiers cultivées qui appartiennent au genre *Prunus*, notamment les abricotiers, les pruniers, les cerisiers du Japon, les pêchers, les nectariniers, sans toutefois infecter les cerisiers à cerises douces ni les cerisiers à cerises acides.

Le virus de la sharka est transmis localement sur de courtes distances par les pucerons qui migrent des hôtes infectés à des plants sains. La propagation du virus sur de longues distances est attribuable au déplacement par les humains du bois de greffe et du matériel de propagation infectés.

Les symptômes varient. Ils peuvent passer inaperçus sur les arbres infectés, pendant plusieurs années après l'infection initiale. Les symptômes peuvent apparaître sur quelques branches, feuilles ou fruits seulement.

Les symptômes foliaires comprennent des anneaux, des taches, des bandes et des veinures chlorotiques clairs ou jaunes, souvent le long des nervures, qui elles-mêmes se décolorent. Les feuilles gravement atteintes peuvent être tordues, enroulées et difformes.

Les symptômes du virus de la sharka sur les pêches et les nectarines apparaissent d'abord sous la forme de lignes, de taches et d'anneaux jaunes bigarrés qui sont d'abord peu voyants lorsque les fruits sont verts, puis qui contrastent avec la coloration rouge normale du fruit au fur et à mesure que celui-ci parvient à maturité. Certains fruits sur un même arbre infecté peuvent ne présenter aucun symptôme, tandis que d'autres sont gravement atteints. La teneur en sucres est également modifiée chez certains cultivars.

Les prunes et les abricots gravement atteints comportent des cicatrices profondes et sombres en forme d'anneaux et sont très difformes. Les anneaux et les taches peuvent à l'occasion être observés sur les noyaux des abricots infectés sans que d'autres symptômes ne soient visibles. En Europe, des pertes de rendement de 20–30 % ont été enregistrées chez des cultivars de pruniers sensibles.

Il est rare que les arbres infectés meurent, mais ils deviennent de moins en moins productifs au fur et à mesure que la maladie progresse. Les fruits peuvent tomber 20–30 jours prématurément, selon l'espèce de l'hôte, le cultivar et la souche du virus.

Le virus de la sharka doit absolument être éradiqué avant qu'il ne s'établisse dans les régions productrices de fruits à noyau. Aucun des cultivars commerciaux

n'offre une résistance à ce virus. Comme les pucerons migrateurs peuvent contracter et transmettre rapidement le virus, les applications d'insecticides visant à maîtriser les pucerons n'ont pas réussi à freiner la propagation de la maladie. Les insecticides dirigés contre les pucerons réduisent aussi les populations d'insectes utiles qui en sont les prédateurs. L'emploi d'insecticides ne constitue donc pas une mesure de lutte compatible avec l'esprit de la lutte intégrée. L'Agence canadienne d'inspection des aliments élabore actuellement un protocole visant à éradiquer ce virus au Canada. Le protocole d'éradication comprend le dépistage périodique effectué dans les vergers et les pépinières et l'enlèvement immédiat des arbres infectés ou de blocs entiers de vergers afin d'empêcher le virus de se propager.

Pour plus d'information, consulter le site http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/hort/sharka/sharka.htm et la fiche technique du MAAARO, *Le virus de la sharka des espèces fruitières et ornementales du genre Prunus*, commande n° 02-002.

Lutte contre la pourriture brune

Apparition de la résistance

Le Benlate et le Senator sont des fongicides appartenant à la même famille. Autrefois, ces produits permettaient d'enrayer efficacement la pourriture brune. Mais, dans les années 1970, un emploi fréquent et parfois presque exclusif du Benlate a entraîné, chez le champignon responsable de la pourriture brune, la sélection de formes résistantes à ce produit, dans de nombreux vergers à fruits à noyau de la région de Niagara. Ce type de résistance est resté très stable, sur le terrain, ces vingt dernières années.

L'emploi du Benlate n'est recommandé qu'en mélange en cuve avec le Captan dans les régions où la résistance n'est pas prévalente. Le Captan procure une certaine forme d'assurance contre les pertes découlant du développement de la résistance au Benlate. Le mélange Benlate-Captan ne doit pas être utilisé dans les vergers dont on sait qu'ils sont infectés par des souches résistantes au Benlate, parce que le Benlate n'y aurait pour ainsi dire aucun effet, et que la faible dose de Captan ne suffirait pas, par elle-même, à bien protéger les arbres.

Le Rovral donne des résultats supérieurs contre la pourriture brune chez les cerisiers et les pêchers. Il est capable d'une certaine activité post-infection et réduit la formation des nouvelles spores sur les lésions établies. Étant donné la facilité avec laquelle on peut sélectionner, en laboratoire, des formes du champignon résistantes, il y a tout lieu de croire que la résistance pourrait se produire aussi sur le terrain. On a trouvé des formes résistantes au Rovral dans des vergers en Nouvelle-Zélande, mais non en Ontario, d'après les enquêtes menées récemment (1995-1996).

Le Vangard a été homologué en Amérique du Nord en 1998. Il est homologué en Europe depuis quatre ans sur la vigne contre la pourriture grise *Botrytis* et la pourriture brune des fruits à noyau. Le champignon *Botrytis* a déjà développé une certaine résistance au Vangard en Europe et l'on craint que le risque d'apparition de la résistance ne soit aussi élevé chez le champignon de la pourriture brune. Il faut donc user d'une extrême prudence et ne pas employer ce produit nouveau inconsidérément. Limiter l'emploi du Vangard à 2 pulvérisations par saison, et ne l'utiliser jamais deux fois de suite.

Gestion de la résistance

Limiter le Rovral à seulement 1–2 pulvérisations par saison, pour retarder l'apparition éventuelle de la résistance au Rovral chez l'agent de la pourriture brune, ainsi que l'apparition d'une résistance croisée au Botran et au Romilan. Il faut réserver l'usage du Rovral durant les stades où la culture fruitière est la plus sensible à l'infection, par exemple durant la floraison et immédiatement avant la cueillette. On doit opter pour des produits moins efficaces quand le risque d'infection est moins grand. Le Rovral doit être employé en alternance avec d'autres fongicides pour limiter le plus possible le développement de la résistance.

Le Bravo, le soufre et le Captan sont des fongicides préventifs. Le champignon de la pourriture brune n'a pas acquis de résistance à ces produits. Le soufre n'est pas recommandé de façon générale. Il peut en effet irriter la peau des cueilleurs et, comme il tue les acariens utiles, il favorise la pullulation des tétranyques rouges. Le Captan est particulièrement utile dans les programmes visant à retarder l'apparition de la résistance aux fongicides. Son emploi est homologué en mélange en cuve avec le Benlate. Le Captan doit être utilisé en alternance avec d'autres fongicides de façon que les fongicides envers lesquels on a déjà

constaté une certaine résistance soient utilisés moins souvent. Un inconvénient du Captan est sa phytotoxicité pour quelques cultivars de cerises douces (p. ex. Schmidt), pour les prunes à pruneau Stanley et les prunes japonaises.

Jusqu'à ce jour, il n'y a pas de cas attestés de résistance au nouveau groupe de fongicides DMI (inhibiteurs de déméthylation), soit le Topas, le Funginex, l'Indar et le Nova. Dans quelques vergers de pêchers de la Caroline du Sud où le Topas a été utilisé exclusivement pendant 7–10 ans, des observations préliminaires font apparaître une diminution de la sensibilité de certains isolats de la pourriture brune. Jusqu'ici, cela n'a pas entraîné l'échec des traitements au champ.

Pour freiner l'apparition de la résistance, il est important de :

- réduire au minimum le nombre de pulvérisations par saison par famille chimique (voir le tableau 7–5, *Familles chimiques de fongicides des fruits à noyau*);
- employer en alternance des produits de différentes familles chimiques (voir le tableau 7–5);
- pulvériser les fongicides avant une période d'infection, et non pas pour « nettoyer » l'infection après qu'elle s'est déclarée.

TABLEAU 7–5. Familles chimiques de fongicides des fruits à noyau

Famille chimique	Marques commerciales	Risque de résistance – mode d'action	Limiter le nombre des pulvérisations** par saison pour retarder l'apparition de la résistance
Benzimidazoles	Benlate, Senator	Élevé — site d'action unique	Niveau élevé de résistance; ne sont plus recommandés (2 pulvérisations par saison, s'il n'y a pas de résistance).
Phthalimides	Captan, Maestro	Faible — site d'action multiple	Le nombre maximum de pulvérisations n'a pas été fixé.
Dicarboximides	Rovral, Ronilan	Modéré — site d'action unique	1–2 pulvérisations par saison.
Inhibiteurs de déméthylation	Nova, Topas, Funginex	Modéré — multiple, à médiation génétique	2–3 pulvérisations par saison.
Chlorophényls*	Botran	Élevé — site d'action unique	2–3 pulvérisations par saison.
Chloronitriles	Bravo	Faible — site d'action multiple	Le nombre maximum de pulvérisations n'a pas été fixé.
Strobilurines*		Élevé — site d'action unique, plusieurs étapes	2 pulvérisations par saison.
Anilinopyrimidines	Vangard	Élevé — site d'action unique	2 pulvérisations par saison; ne pas utiliser deux fois de suite.
Inorganiques	Sulfur	Faible — site d'action multiple	Le nombre maximum de pulvérisations n'a pas été fixé.

* Non homologué pour les fruits à noyau.
** Les restrictions sont fonction du mode d'emploi de chaque produit et/ou des écrits scientifiques.

TABLEAU 7–6. Efficacité des fongicides à combattre les maladies des fruits à noyau*

								Homologation sur :				
Marque commerciale	Pourriture brune (sur inflorescences)	Pourriture brune (sur fruits)	Pourriture chevelue	Tache des feuilles du cerisier	Blanc	Nodule noir	Cloque du pêcher	Abricot	Cerise douce	Pêche et nectarine	Prune	Cerise acide
Bravo 500	+++	X	X	++++	0	++++	++++		✓	✓		✓
Captan/Maestro	+++	+++	+	+++	0	++	+++[1]	✓	✓	✓	✓	✓
Copper 53W	X	X	X	+++	++	X	+++			✓		✓
Ferbam 76 WDG	0	0	X	++	0	0	++++			✓		
Funginex 190 EC	+++	X	X	+++	+++	0	0		✓	✓	✓	✓
Nova 40 W	+++ à ++++	X	0	+++	++++	0	X		✓	✓	✓	✓
Rovral	++++	++++	++++	++	?	0	X	✓	✓	✓	✓	✓
Soufre 92 SP	++	+	0	+	++	+ à ++	X		✓	✓	✓	✓
Topas 250E	++++	++++	++++	+++	+++	++	X	✓	✓	✓	✓	✓
Vangard 75 DF	+++	+++	+++	?	0	0	X	✓		✓	✓	

X non recommandé, ou sans objet

[1] plus efficace au printemps comme application sur les dormances

Homologation : ✓ homologué sur la culture

* Utiliser les fongicides pour lutter seulement contre les maladies énumérées sur les emballages des produits.

0 nulle

+ faible

++ passable

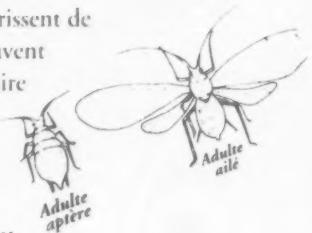
+++ bonne

++++ très bonne

? inconnue

Insectes et acariens des fruits tendres

Pucerons



Du fait qu'ils se nourrissent de sève, les pucerons peuvent affaiblir les plants et faire flétrir, s'enrouler ou jaunir le feuillage. De nombreux pucerons sont également des vecteurs de maladies. Ils forment souvent des colonies, habituellement sur le revers des feuilles. Ils excrètent une substance appelée « miellat » qui favorise la prolifération de la fumagine sur les tissus des feuilles et des fruits.

Les pucerons ont des cycles biologiques complexes. Ils peuvent avoir des stades ailés ou aptères. Les pucerons ailés sont associés aux migrations d'une culture ou plante-hôte à une autre. Les populations de pucerons peuvent augmenter rapidement par reproduction asexuée. Les femelles peuvent donner naissance à des jeunes vivants. La plus grande partie de l'année, cela signifie que tous les jeunes pucerons qui se nourrissent de végétaux sont des femelles.

En Ontario, de nombreuses espèces de pucerons hivernent au stade d'oeuf sur les hôtes primaires. Au printemps, le oeufs éclosent et produisent une progéniture aptère. Ces individus se multiplient par reproduction asexuée et donnent plusieurs générations de femelles aptères. Lorsque les populations atteignent des densités trop élevées ou lorsque les hôtes commencent à dépérir ou parviennent à maturité, les formes ailées apparaissent. Il s'agit de femelles qui migrent vers des hôtes secondaires, constitués entre autres de cultures, de mauvaises herbes et d'espèces ornementales. L'automne, quand les températures s'abaissent et que les jours raccourcissent, ou lorsque les plants ralentissent leur croissance ou meurent, les formes ailées (mâles et femelles) sont à nouveau produites. Ces individus volent jusqu'aux hôtes primaires où ils s'accouplent, pondent leurs oeufs et meurent.

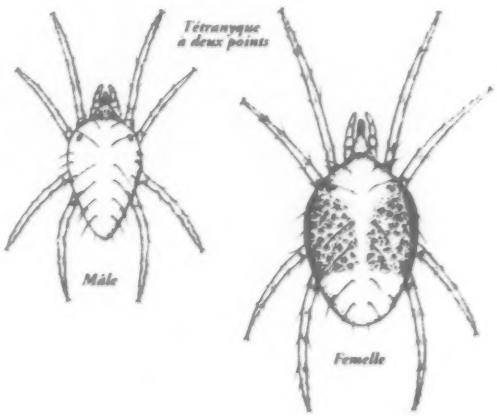
Les pêchers peuvent tolérer des infestations touchant jusqu'à 30 % de leurs pousses terminales ou 20 colonies/arbre. Le seuil d'intervention applicable aux nectariniers est beaucoup plus faible, soit 10 % des pousses terminales touchées (5–10 colonies/arbre).

Avant de pulvériser, il faut bien vérifier si des prédateurs sont présents dans le verger. La plupart des producteurs choisissent de ne pas combattre les pucerons dans les arbres en production, sauf dans des cas extrêmes.

Acariens

Le tétranyque rouge du pommier (TRP), le tétranyque à deux points (TDP), l'ériophyide du poirier et le phytopte du poirier peuvent causer de lourds dommages dans les vergers.

Les acariens sont si petits qu'il est plus facile de les compter et de les identifier au microscope. Les nymphes ont trois paires de pattes tandis que les adultes en possèdent quatre. Les TRP adultes sont rouge vif (les mâles sont d'un brun verdâtre terne). Ils ont des taches blanches et 6–8 poils. Les TDP sont de couleur vert pâle à paille et comportent deux taches sombres sur le dos. De fortes populations de TDP produisent une toile caractéristique sur le revers des feuilles.



Le TRP et le TDP prélèvent la sève, la chlorophylle et l'azote des feuilles. De fortes populations provoquent une condition appelée « bronzage ». L'alimentation prolongée, surtout si les populations sont fortes au

TABLEAU 7–7. Seuils d'intervention contre le TRP et le TDP dans les vergers de pêchers

Stade phénologique	Seuil (en l'absence de prédateurs)	Commentaires
Du calice à 21 jours après le calice	5–7 tétranyques actifs/feuille	Le feuillage est encore jeune et en croissance.
De juin à la mi-août	7–10 tétranyques actifs/feuille	Intervenir plus tôt si la périphérie du feuillage commence à bronzer avant que le seuil ne soit atteint.
Début juillet	10–15 tétranyques actifs/feuille	Respecter les délais de non-traitement avant récolte.
Après la récolte	50 tétranyques/ feuille	
Arbres non fructifères	30 tétranyques/ feuille	

début et au milieu de l'été, nuit à la croissance des pousses et à l'apparition des bourgeons l'année suivante. Il arrive également que la couleur, la teneur en solides solubles, la fermeté et le calibre des fruits s'en trouvent affectés.

Le TRP hiverne au stade d'oeuf sur l'écorce des arbres. Le TDP hiverne au stade adulte sur l'écorce des arbres ainsi que sur les mauvaises herbes et les débris qui jonchent le sol. La prolifération des acariens est étroitement liée à la température. Ainsi, à 27 °C, il faut 7 jours à un puceron pour passer d'oeuf à adulte. À 13 °C, il lui faut 40 jours. On compte plusieurs générations d'acariens par an.

On dénombre les acariens en examinant les feuilles recueillies dans le champ à l'aide d'un microscope ou d'une loupe offrant un grossissement de 16X.

Il faut inclure dans le décompte le nombre total d'oeufs, de nymphes et d'adultes. Les cultivars Loring et Babygold constituent des indicateurs utiles. Les acaricides peuvent être efficaces contre les oeufs et les nymphes. Prendre soin d'utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes de pesticides afin d'éviter l'apparition d'une résistance.
L'application d'huile Superior pour combattre les oeufs de TRP qui hivernent est une première mesure de lutte importante dans la maîtrise de ce ravageur des cerisiers à cerises acides, des pêchers et des poiriers. La pulvérisation est particulièrement importante dans les blocs où des pyréthrinoïdes sont utilisés pour la maîtrise d'autres ennemis des vergers. Le moment crucial où effectuer des interventions, lorsque les seuils sont atteints, est le début juillet.

TABLEAU 7–8. Seuils d'intervention relatifs au psylle du poirier

Stade phénologique	Décision / Seuil
Fin de dormance	Antécédents d'infestation, présence d'adultes, activité de ponte commencée.
Bouton blanc	10 oeufs ou plus /lambourde et oeufs commençant à éclore.
Dès le stade calice	10 individus actifs/lambourde et la majorité des oeufs éclos.
Première pulvérisation d'urgence de l'été	5–10 individus actifs/gourmand
Deuxième pulvérisation d'urgence de l'été	20 individus actifs/gourmand conjugués à une faible population de prédateurs, à des fruits collants et à une perte imminente des fruits.

Pour plus d'information, voir les fiches techniques du MAAARO, *Acariens nuisibles et leurs prédateurs dans les vergers de l'Ontario*, commande n° 95-058, et *Acariens et insectes utiles dans les vergers de l'Ontario*, commande n° 94-092.

Psylle du poirier

Adulte

Les psylles du poirier hivernent au stade adulte dans les fentes de l'écorce des arbres ou sous les débris de végétaux. Les adultes s'activent lorsque les températures atteignent 10 °C. L'accouplement et la ponte surviennent avant le débourrement. On compte 2–3 générations par année en Ontario.

Nymphe

Des échantillons de lambourdes prélevés au début mars fournissent une indication de la pression éventuellement exercée par ce ravageur. De la mi-avril

jus qu'à la récolte, examiner chaque semaine les lambourdes, les nouvelles pousses terminales et les gourmands, à la recherche d'oeufs, de nymphes et d'adultes. Les plateaux de collecte sont utiles à la surveillance des adultes. Un minimum de 25 lambourdes et pousses terminales (1/arbre) par verger fournit un bon échantillon des stades présents. Pour connaître les seuils d'intervention, voir le tableau 7–8, *Seuils d'intervention relatifs à la psylle du poirier*. Voir la fiche technique du MAAARO, *Psylle du poirier dans les vergers de poiriers de l'Ontario*, commande n° 97-182, pour plus d'information sur la surveillance.

Tordeuse orientale du pêcher

La tordeuse orientale du pêcher (TOP) est l'un des ravageurs les plus à craindre des fruits tendres en Ontario. Il existe une stratégie de gestion de la résistance qui permet de maîtriser efficacement ce ravageur dans les vergers de pêchers et de nectariniers.

La TOP est un petit papillon gris foncé (8–10 mm de long), marqué de bandes sinueuses gris clair. Les larves à maturité ont une capsule céphalique brune, trois paires de pattes et un corps rose caractéristique.

Les larves de la TOP s'attaquent aux nouvelles pousses terminales et aux fruits. Les pousses infestées présentent un flétrissement facilement observable dans le champ. Les larves de première génération s'attaquent normalement aux pousses en croissance. Les générations suivantes (de la deuxième à la quatrième) s'attaquent aux jeunes fruits ou aux fruits mûrs. Les fruits infestés tôt dans la saison finissent habituellement par tomber. Les dommages aux fruits peuvent passer inaperçus, si ce n'est de la présence d'excréments ou de l'exsudat gommeux qui se trouvent près du point d'entrée. Ce dernier peut être camouflé près du pédoncule. C'est d'ailleurs là où il se trouve le plus souvent plus on approche du moment de la récolte. Les poires peuvent être attaquées par les TOP de deuxième génération (début juillet). Elles sont particulièrement vulnérables au moment où le fruit commence à mûrir.

La TOP hiverne dans l'écorce des arbres et les débris du verger à l'état de larve ayant atteint son plein développement. Les autres sources d'infestation comprennent les paniers de fruit et les aires de conditionnement. On en compte 3–4 générations par année en Ontario.

On surveille l'émergence, les vols et les pics d'activité de la TOP adulte à l'aide de pièges à la phéromone. Il faut pulvériser les arbres au moment où les oeufs éclosent, habituellement 3–6 jours après le pic de capture dans la région. Les risques de dommages sont trop élevés pour qu'un seuil d'intervention soit fixé d'après les captures. Examiner les pousses et les fruits 7–10 jours après une pulvérisation afin d'évaluer l'efficacité des efforts de lutte.

En novembre 2001, un produit destiné à perturber l'accouplement par la confusion des mâles a été homologué en Ontario. Il s'agit du Isomate M100, qui bénéficie d'une homologation temporaire pour les fruits à noyau, les pommes et les poires. Ce produit est une phéromone, formulée sous forme de lien torsadé. D'autres produits, notamment des formulations de phéromones pulvérisables, pourraient bientôt apparaître sur le marché. Selon les recherches effectuées, la technique de la confusion des mâles, qui est utilisée dans la culture du raisin (voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 207), se révèle extrêmement efficace pour lutter contre la TOP dans les vergers de pêchers.

La technique de la confusion des mâles repose sur l'emploi de produits spécifiques à une espèce et peu toxiques pour les travailleurs et les organismes utiles. L'utilisation de cette technique requiert des connaissances et des pratiques de gestion particulières. Elle oblige à faire un dépistage systématique des TOP et des ravageurs secondaires tout au long de la saison. Les recommandations relatives à la technique de confusion des mâles n'étaient pas disponibles lorsque ce document a été imprimé. Pour plus d'information sur la technique de confusion des mâles, appeler le Centre d'information du MAAARO au 1 877 424-1300 ou visiter le site Web du ministère.

Charançon de la prune

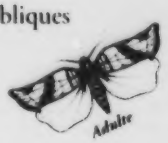
Après avoir pondu ses oeufs, le charançon de la prune (CP) laisse une cicatrice en forme de croissant à la surface du fruit. Ses larves se nourrissent de l'intérieur du fruit. On les confond parfois avec les larves de la TOP. Toutefois, les larves du CP ne laissent pas d'excréments près du point d'entrée comme le font les larves de la TOP. Comme les larves de la TOP, les larves du CP laissent un trou de sortie propre. Les personnes qui ont l'expérience du dépistage sur le terrain savent faire la distinction entre les dommages causés par les larves du CP et ceux causés par les larves de la TOP ainsi qu'entre des cicatrices nouvelles et anciennes.

Les CP adultes hivernent dans les boisés adjacents aux vergers. Ils s'activent au printemps après du temps doux et une pluie. Les adultes émergent sur une période de 3–6 semaines qui commence immédiatement après la floraison. Les blessures occasionnées par l'activité de ponte et l'alimentation des larves commencent à se manifester 2 semaines après l'émergence des adultes.

Les abricotiers, cerisiers et pruniers situés sur le périmètre du verger sont de bons indicateurs de l'activité du CP. Il s'agit d'observer les fruits sur les 2–3 rangs du verger qui sont adjacents à des hôtes sauvages et d'intervenir lorsque les dommages se manifestent. Voir s'il y a lieu de répéter le traitement en examinant les arbres 5–7 jours après le traitement insecticide. Le meilleur moyen de limiter les dommages causés par le CP est d'établir un programme de surveillance rigoureux dans les zones ayant déjà été infestées. Lorsque les conditions s'y prêtent au printemps, vérifier souvent et attentivement le développement du fruit ou s'adjoindre les services d'un consultant privé pour faire la surveillance des cultures. Le CP est assez sporadique et est souvent confiné aux pourtours des vergers. Comme ces insectes envahissent souvent les vergers en provenance de zones herbeuses ou broussailleuses, la pulvérisation des 2–4 rangs périmétriques peut assurer une maîtrise suffisante.

La plage d'intervention est étroite. Les problèmes peuvent s'envenimer d'année en année si l'insecte n'est pas convenablement maîtrisé. La première pulvérisation contre la TOP constitue souvent (mais pas toujours) un bon moment pour lutter contre le CP. Toutefois, le CP adulte émerge sur une longue période et pond des oeufs activement pendant plus de un mois. La surveillance continue des nouveaux dommages est la clé d'une maîtrise réussie.

Tordeuse à bandes obliques



Les larves de la tordeuse à bandes obliques (TBO) peuvent causer des dommages considérables du fait qu'elles dévorent les fruits au stade du calice. Elles attachent les feuilles avoisinantes à la surface du fruit et se nourrissent de la peau du fruit. Les larves de la TBO ne creusent pas de galeries dans le fruit et préfèrent les cultivars à noyau fendu.

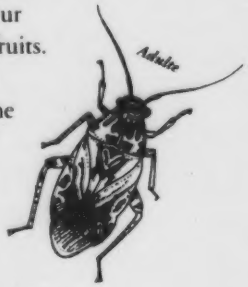
Les TBO hivernent à l'état de larves parvenues à un stade de développement partiel, dans des cocons spéciaux tissés sous les écailles des bourgeons ou l'écorce des pommiers, des poiriers, des cerisiers et de plusieurs autres hôtes appartenant à des espèces ligneuses. Les larves émergent au printemps et se nourrissent des boutons, des fleurs, des feuilles en train de se déployer et des fruits en croissance. La TBO n'hiverne pas dans les vergers de pêchers, de nectariniers ni d'abricotiers en raison de la présence de cyanure dans les feuilles. Les dommages en début de saison dans ces cultures sont habituellement occasionnés par les larves hivernantes provenant des blocs adjacents aux hôtes de prédilection de ce ravageur. Les larves hivernantes complètent leur développement et émergent sous forme de papillons de la mi-juin à la mi-juillet. Les papillons adultes s'accouplent et leur progéniture, les larves de première génération, complètent leur développement de la fin juillet à la fin août. Cette génération s'alimente à la fois du feuillage et des fruits. En Ontario, il y a deux générations de TBO par an.

Surveillance et seuils : La TBO ne cause pas de problèmes considérables dans les vergers de pêchers et de nectariniers du fait du programme de gestion de la résistance mis en place pour lutter contre la tordeuse orientale du pêcher. L'utilisation des pyréthrinoïdes au moment de l'apparition des deuxième et quatrième

générations de tordeuses orientales du pêcher semble tenir en échec la TBO. Toutefois, la TBO peut être un problème grave dans les vergers d'abricotiers. La surveillance et la maîtrise des populations de tordeuses dans les cultures voisines de cerisiers à cerises douces, de pommiers et de poiriers peuvent réduire la pression exercée par les populations de tordeuses. L'échantillonnage comprend la vérification des pousses et des lambourdes du stade fortement chargés de bourgeons au stade du calice et de la première pulvérisation de couverture à la récolte.

Punaise terne

La punaise terne possède des pièces buccales de type perceur-suceur qu'elle utilise pour piquer les fruits. En se nourrissant, elle tue les cellules végétales, ce qui donne un fruit difforme. Les fruits endommagés alors qu'ils sont de petit calibre peuvent exsuder une substance transparente et gommeuse. Les dommages varient selon la partie de la culture atteinte et le cultivar. L'activité de la punaise terne et l'ampleur des dommages dépendent de la température (17–20 °C). Du temps humide, chaud, venteux ou sec peut favoriser la migration de la punaise terne des mauvaises herbes qui servent d'hôtes intermédiaires aux blocs du verger.



La punaise terne adulte hiverne sous des débris de végétaux, l'écorce, les billots et les résidus de dicotylédones. Elle s'active les jours doux du printemps et peut attaquer les bourgeons et les jeunes fruits en croissance. Vers la fin du printemps (début mai et juin), elle migre vers des plantes adventices herbacées, des fleurs et des légumes, où elle pond ses oeufs dans les tiges et les pédoncules.

Utiliser des filets fauchoirs pour faire le dépistage de la punaise terne dans les mauvaises herbes qui servent d'hôtes intermédiaires. Surveiller la croissance des nymphes jusqu'aux derniers stades nymphaux. L'aspect des nouveaux adultes de l'été indique à quel moment les dommages sur les fruits se manifesteront. Surveiller les dommages aux fruits en échantillonnant un minimum de 100 fruits/bloc. Les pulvérisations des pourtours du verger sont justifiées lorsque 2 % des fruits, recueillis du pourtour du verger, sont endommagés. Traiter une deuxième fois le bloc lorsque 2–5 % des fruits du bloc sont endommagés.

La gestion des cultures de couverture est importante pour empêcher la punaise terne de se déplacer dans les arbres aux stades critiques de leur croissance. Utiliser ces pratiques de gestion, ainsi que des insecticides pour minimiser l'importance des populations de punaises ternes dans les vergers et pour offrir aux punaises ternes une source d'aliments de remplacement pour les générations de punaises ternes de l'été.

- Enlever les gros chênes adjacents aux blocs de pêchers afin d'éviter les dommages causés par la punaise du chêne. Il est plus important d'enlever les chênes blancs et les chênes rouges que les chênes à gros fruits.

- Appliquer un herbicide de contact dans la bande d'herbicide (p. ex. paraquat) aux hôtes de début de saison de la punaise terne que sont la menthe, le lierre terrestre, la stellaire et la céraiste vulgaire. La plupart des années, appliquer l'herbicide vers le 20 avril dans le sud-ouest de l'Ontario et le 1er mai dans la péninsule de Niagara.

- Faire un second traitement herbicide en bandes, pouvant être constituée d'un herbicide de contact et d'un herbicide à effet rémanent, dans la dernière partie de mai, afin d'offrir une maîtrise à long terme des mauvaises herbes dans le verger.

- Là où l'on pratique la culture sur sol dénudé, commencer aussitôt que possible et continuer jusqu'au 15 mai environ dans le sud-ouest de l'Ontario et jusqu'au 1er juin dans la péninsule de Niagara. Un sarclage hâtif réduit le nombre de punaises résidentes. Cesser le sarclage en juin afin d'encourager les mauvaises herbes comme les amarantes et le chénopode blanc à s'établir. Ces plantes constituent des sources de nourriture de rechange pour la punaise de première génération et contribuent à réduire les dommages que subissent les pêches.

- Si une pelouse est entretenue dans le verger, s'assurer de la tondre fréquemment, c.-à-d. toutes les deux semaines. Utiliser un fertilisant et des herbicides pour obtenir une pelouse exempte de mauvaises herbes. La fétuque rouge traçante ou d'autres

graminées sont les espèces de choix pour la pelouse. Éviter le trèfle.

- Si l'on utilise des cultures de couverture dans des vergers de pêchers cultivés pour abaisser les teneurs en azote et vérifier la croissance des arbres, retarder la préparation et le semis de la culture de couverture jusqu'au 10 juillet, moment où les principaux risques de dommages graves aux cultures sont écartés.

Perceur du pêcher

Les larves du perceur du pêcher (PP) endommagent les arbres à fruits à noyau en creusant les troncs et les branches, en se nourrissant de tissus en croissance (cambium) et de l'intérieur de l'écorce. Le PP se limite à endommager l'écorce. Il peut former un anneau complet autour du tronc des jeunes arbres et les faire mourir. Les larves du petit perceur du pêcher (PPP) sont associées à la présence de tissus végétaux (troncs, charpentières, rameaux) préalablement endommagés ou affaiblis par des maladies, des chancres ainsi que par des blessures causées par la taille, par l'hiver et par des insectes.

Perceur du pêcher mâle

Perceur du pêcher femelle

Les deux espèces hivernent au stade larvaire. Le PP complète son développement l'été. Les individus adultes émergent à partir de juillet jusqu'en septembre. Le schéma d'émergence des adultes du PPP est plus long et moins synchronisé. Il s'étend de la fin mai jusqu'en septembre (le pic étant en juin et juillet).

On utilise des pièges à la phéromone pour surveiller l'émergence des papillons mâles au cours de la saison. Dan les zones où la pression exercée par le PP est forte (sud-ouest de l'Ontario), les interventions doivent coïncider avec le pic d'activité des papillons. Il faut donc surveiller l'évolution des populations de PP dans le verger. On examine les arbres pour y déceler la présence d'un exsudat gommeux et d'excréments semblables à du bran-de-scie. On trouve parfois les coques de nymphose délaissées par les papillons près de la surface des tissus endommagés.

Le PPP et le PP peuvent causer des problèmes graves dans les blocs d'abricotiers. Au moment de pulvériser des insecticides dirigés contre le charançon de la prune et au moment des pulvérisations de couverture préalables à la récolte, diriger une buse de manière à bien recouvrir les troncs et les branches charpentières inférieures.

Consulter la page Web du MAAARO sur les fruits tendres au www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/hort/tenderfruit.html

Calendrier — Abricots

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité par 1000 L	Quantité/ha	Remarques
Dormance (à la fin mars ou début avril avant que les bourgeons gonflent)				
Tétranyque rouge	• Superior Oil	20 L	60 L	La quantité par 1 000 L est fondée sur l'utilisation de 11,4–13,6 L de bouillie par arbre adulte.
Préfloraison (quand le rose des bourgeons apparaît)				
Pourriture brune Moniliose	• [5]Topas 250E • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • [4]Vangard 75 WG	165 mL 0,50 kg 1,50 kg 1,50 kg 123 g	500 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 370 g	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune pendant la floraison et immédiatement avant la récolte. **Ne pas pulvériser le Rovral ni le Vangard plus de deux fois chacun par saison.** Alterner les fongicides utilisés; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite. Voir *Gestion de la r sistance*, p. 77.
		Ne pas pulvériser d'insecticides pendant la floraison des abricotiers. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67		
Éclatement des collerettes (lorsque environ 50 % des collerettes sont fendues)				
Pourriture brune	• [5]Topas 250 EC • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • [4]Vangard 75 WG	165 mL 0,50 kg 1,50 kg 1,50 kg 245 g	500 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 740 g	Les abricots sont extrêmement sensibles à la pourriture brune.
Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak ou [4]Sniper • [6]Parathion 15 WP • Sevin XLR Plus	775 g 775 g 1,75 kg 2,10 L	2,30 kg 2,30 kg 5,25 kg 6,25 L	
Chute des collerettes (10–12 jours après le dernier traitement)				
Pourriture brune Charançon de la prune	Utiliser le même pesticide que sous **Éclatement des collerettes**.			Pour le perceur du pêcher, se référer au traitement indiqué pour les pêchers, p. 90.
Première pulvérisation en couverture (10–12 jours après Chute des collerettes)				
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés contre la pourriture brune sous **Éclatement des collerettes**.			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides recommandés contre le charançon sous **Éclatement des collerettes**.			
Pulvérisations spéciales				
Tétranyque rouge	• Kelthane 50 W	1,10 kg	3,25 kg	Le tétranyque rouge est un ravageur qui se manifeste sporadiquement et qui est rarement redoutable dans les plantations d'abricotiers. Pulvériser du Kelthane quand on trouve 10 tétranyques au stade actif par feuille.
Tordeuses	• Dipel 2X DF		1,12 kg	
Précueillette à récolte				
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Éclatement des collerettes**.			Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune juste avant la cueillette. Des traitements supplémentaires peuvent être nécessaires en cas d'averses.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–9. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les abricots

Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
Captan 80 WDG	2	Maestro 80 DF	2	Sniper	21
Dipel 2X DF	1	Parathion 15 WP	14	Superior 70 Oil	Préflor.
Guthion Solupak	21	Rovral	1	Topas 250 EC	3
Kelthane 50 W	14	Sevin XLR Plus	5	Vangard 75 WG	2
Préflor. : au stade préfloral seulement					

Lutte contre les maladies des abricots

Flétrissure verticillienne

Ne pas planter dans un endroit où l'on cultivait des tomates, des fraises, des pommes de terres, des aubergines et des poivrons. De plus, ces légumes ne doivent pas faire l'objet d'une culture intercalaire.

Tache bactérienne

Aucune mesure de lutte chimique n'est satisfaisante durant la saison de culture. L'utilisation de cuivre insoluble pendant la dormance peut réduire le nombre de bactéries qui résistent à l'hiver et retarder la progression de la maladie sur les feuilles et les fruits.

Voir *Maladies des fruits à noyau*, p. 76.
Voir *Insectes et acariens des fruits tendres*, p. 80.

Calendrier — Cerises acides

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Préfloraison			
Tétranyque rouge	• Superior 70 Oil	60 L	Nécessaire seulement dans les vergers de cerisiers à fruits acides où il y a une forte population de tétranyques. Traiter au moment où les bourgeons éclatent. Pulvériser l'huile à raison de 3 000 L/ha (taux en dilué).
Floraison			
	Ne pas pulvériser d'insecticides au cours de la floraison des cerisiers. Voir la section *Empoisonnement des abeilles*, p. 67.		
Pourriture brune (stades de pourriture des pédoncules et des inflorescences)	• [5]Topas 250 E • Nova 40 W • Rovral • [4]Bravo 500 • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Funginex 190 EC • Kumulus DF	500 mL 340 g 1,50 kg 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L 22,50 kg	Traiter juste avant l'éclatement des boutons floraux, si l'on s'attend à du temps pluvieux et chaud (plus de 16 °C) durant la floraison. Les cerises acides sont moins vulnérables à la pourriture brune que les cerises douces. Un traitement durant la floraison devrait suffire, à moins de pluies fréquentes ou d'une forte pression exercée par la pourriture brune. Ne pas utiliser le Captan ou le Maestro dans les 14 jours qui suivent un traitement à l'huile. L'action du Nova est maximale en pulvérisation préventive, quand on prévoit une infection ou une période de mouillage. Comme Nova et Topas sont absorbés par les organes floraux, ils ne perdent pas de leur efficacité après une pluie comme les autres fongicides préventifs. Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison et jamais de façon consécutive. Voir la remarque sur la *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77. Le Rovral n'est nécessaire que si la pression exercée par la maladie est forte. Ne pas pulvériser de Bravo 500 dans les 10 jours suivant un traitement à l'huile car il en résulterait la brûlure des fleurs et des tissus foliaires.
Calice			
Tache des feuilles	• [4]Bravo 500 • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Equal 65 WP	7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 340 g 6,00 kg 2,25 kg	Pulvériser seulement si l'on annonce de la pluie entre les traitements de floraison et ceux de la **chute des collerettes**. Ne pas pulvériser de Nova plus de quatre fois par saison. Faire un traitement à base de Bravo 500 contre la tache foliaire précoce. Après le stade de l'**éclatement des collerettes**, pulvériser ce produit en rotation avec d'autres pour réduire le risque de résistance.
Nodule noir	• [4]Bravo 500	7,00 L	Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. Supprimer et brûler tous les nodules noirs dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant la sortie des bourgeons. Supprimer tous les cerisiers sauvages infectés qui se trouvent dans les environs. Ne pas pulvériser de Bravo 500 après le stade de l'**éclatement des collerettes** pour éviter de blesser les fruits.
Chute des collerettes			
Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Zolone Flo • Imidan 50 WP	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,00 L 3,75 kg	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est évidente. Le Zolone aide aussi à combattre les pucerons. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.
VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E	500 mL	Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison; ces deux traitements ne doivent pas être consécutifs. Ne pas faire plus de 2 applications de Topas dans les 3 semaines qui précèdent la récolte.
	• [4]Bravo 500	7,00 L	
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Rovral	1,50 kg	
Tache de la feuille	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Calice**, sauf le Ferbam.		
Tétranyque rouge	• Kelthane 50 W	3,25 kg	Un traitement en couverture généralisé est nécessaire pour une lutte efficace contre les tétranyques. N'est requis que dans le cas d'infestations majeures des vergers de cerisiers à fruits acides.
Nodule noir	• [4]Bravo 500	7,00 L	
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Charançon de la prune	• Utiliser un des insecticides énumérés sous **Chute des collerettes**.		Dépister les charançons de la prune 7 jours après la pulvérisation faite à la **chute des collerettes**. Faire un traitement si l'on découvre des coupures en forme de croissant sur les fruits. Le Zolone aide à combattre les pucerons.
Tache de la feuille	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Calice**, sauf le Ferbam.		
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après Première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak	2,30 kg	Pour les cultivars précoces, vérifier le délai d'attente (période entre le dernier traitement et la date de la récolte). Traiter les cultivars précoces lorsqu'ils commencent à se colorer. Le Diazinon n'est pas efficace contre le charançon. Le Zolone assure une protection de 12–14 jours contre la trypète des cerises tandis que celle du Diazinon dure 10 jours. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
	ou [4]APM 50 W	2,30 kg	
	ou [4]Sniper	2,30 kg	
	• Diazinon 50 W	3,00 kg	
	ou DZN 600EW	2,50 L	
	• Zolone Flo	2,00 L	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
Tache des feuilles	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Calice**, sauf le Ferbam		
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W	340 g	Ne pas pulvériser de Nova plus de quatre fois par saison. Utilisé à cette dose, le soufre éliminera le blanc. Des doses plus élevées risquent d'endommager les cerisiers.
	• Benlate T-N-G	1,75 kg	
	• Kumulus DF	12,0 kg	
Troisième pulvérisation en couverture			
Trypète des cerises	• Sevin XLR Plus	6,25 L	Traiter les cerisiers à fruits acides au moment où la Montmorency rosit. Le Sevin assure une protection durant 5–7 jours. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
	• Zolone Flo	2,00 L	
	• Diazinon 50 W	3,00 kg	
	ou DZN 600 EW	2,50 L	
Tache des feuilles	Ajouter un des fongicides énumérés sous **Calice**, à l'exception de Ferbam.		
Précueillette			
Pourriture brune	Ajouter un des fongicides énumérés sous **Chute des collerettes**.		
Postcueillette			
Tache des feuilles	• [4]Bravo 500	7,00 L	Nécessaire lorsque la tache des feuilles pose un problème. Ne pas pulvériser de Nova plus de quatre fois par saison.
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Nova 40 W	340 g	
	• Ferbam 76 WDG	6,00 kg	
	• Equal 65 WP	2,25 kg	
Blanc (oïdium)	• Benlate 50 T-N-G	1,75 kg	
Tétranyque rouge	• Kelthane 50 W	3,25 kg	Si, à ce stade, les tétranyques sont facilement décelés sur les feuilles, on doit ajouter un acaricide au traitement fongicide.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisations spéciales			
Pucerons	• Diazinon 50 W ou DZN 600 EW • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • Zolone Flo	3,00 kg 2,50 L 3,25 kg 3,25 kg 2,00 L	Ces produits peuvent être ajoutés à n'importe quelle pulvérisation effectuée après la floraison. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire au cours d'une journée chaude et calme, et la bouillie doit atteindre toutes les parties des arbres. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
Perceur du pêcher	• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 WP ou Endosulfan 50W • Sevin XLR Plus	1,5 kg/1 000 L 1,5 kg/1 000 L 1,5 kg/1 000 L 6,25 L	Faire 3 traitements à 3 semaines d'intervalle. Faire le premier traitement 10 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Prendre garde au délai d'attente avant la récolte, en particulier pour ce qui concerne la deuxième pulvérisation, et ne pas traiter si les cerises doivent être cueillies dans un délai plus court.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–10. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les cerises acides

Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
APM 50 W	15	Ferbam 70 WDG	4	Nova 40 W	1
Benlate T-N-G	1	Funginex 190 EC	C	Rovral	1
Bravo 500	40	Guthion Solupak	15	Sevin XLR Plus	2
Captan 80 WDG	5-acides 2-douces	Imidan 50 WP	7	Sniper	15
Diazinon 50 W	10	Kelthane 50 W	7	Thiodan 50 WP	15
DZN 600EW	10				
Endosulfan 50 W	15	Kumulus DF	1	Thionex 50 WP	15
Equal 65 WP	7	Maestro 80 DF	5-acides 2-douces	Topas 250 EC	3
				Zolone Flo	14

C : Ne pas utiliser après la date qui est indiquée au calendrier.

[1] *Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger.* [2] *Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger.* [3] *Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger.* [4] *Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger.* [5] *Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger.* [6] *Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.*

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies des cerises acides

TABLEAU 7–11. Période approximative de mouillage continu du feuillage susceptible de provoquer l'infection des cerisiers par le champignon de la tache des feuilles à différentes températures [1]

	PÉRIODE DE MOUILLAGE [h]		
Température moyenne (°C)	Infection faible [2]	Infection modérée [2]	Infection élevée [2]
27	25	39	—
25	14	24	36
23	8	17	26
21	6	13	21
17–20	5	12	19
16	6	13	20
13	10	17	24
10	19	27	35
8	26	36	48

[1] Données provenant de Eisensmith et Jones, 1981. Plant Disease 65:955–958 et Phytopathology 71:728–732.
[2] La période de mouillage débute avec la pluie.

Notes sur les régulateurs de croissance

Pulvérisation d'éthéphon pour faciliter la cueillette des cerises acides

On peut pulvériser de l'éthéphon (Ethrel) sur les cerisiers à fruits acides pour affaiblir le point d'attache du fruit, favoriser l'uniformité de mûrissement et faciliter la récolte mécanique.

L'efficacité du traitement à l'Ethrel dépend de plusieurs facteurs, dont la température ambiante et la vigueur de l'arbre. La réaction de l'arbre à une application d'Ethrel est plus rapide lorsque les températures sont élevées et plus lente si les températures sont plus basses. Pour cette raison, on recommande d'effectuer le traitement uniquement lorsque la température se situe dans la fourchette de 18–30 °C. Se rappeler toutefois que plus la température est élevée, plus la réaction est rapide.

L'efficacité de l'Ethrel est également influencée par la vigueur de l'arbre. Éviter de pulvériser de l'Ethrel sur des arbres peu vigoureux, des arbres qui ont souffert du gel, de la sécheresse et de la maladie, en particulier ceux qui ont été gravement atteints par la gommose l'année précédente et qui en ont encore des traces sur le tronc et les charpentières. Ne traiter que les arbres qui sont vigoureux et sains.

Pulvériser l'éthéphon à la concentration de 200 ppm (1 L/1 000 L d'eau) 7–10 jours avant le jour prévu pour la récolte. Cette dose déclenche une réaction suffisante; elle accélère le processus d'abscission (elle affaiblit le point d'attache du fruit) et facilite en conséquence la récolte mécanique. Consulter le fabricant pour plus d'information.

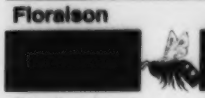
Virus de la jaunisse du cerisier et traitement à l'acide gibbérellique

Pour modérer l'abondance de la première fructification, traiter les cerisiers de 4 ans à l'acide gibbérellique (AG) à la concentration de 15 ppm. Ce traitement assurera une floraison raisonnable la cinquième année en évitant, la quatrième année, une floraison et une mise à fruit abondantes qui pourraient avoir pour conséquence de ralentir considérablement la croissance de l'arbre au cours des années suivantes.

Sur des cerisiers Montmorency adultes qui sont infectés par le virus de la jaunisse, des traitements annuels à l'AG peuvent contribuer à maintenir et à prolonger la capacité de l'arbre à fructifier abondamment. Ils réduisent aussi l'incidence des bourgeons stériles, en stimulant la pousse des rameaux et des lambourdes. Traiter au moins 3 semaines après la pleine floraison, à partir de la chute des collerettes jusqu'à 2 semaines après la chute, à la concentration de 10–20 ppm d'AG (la concentration de 15 ppm est la plus employée). Utiliser des doses inférieures sur les arbres vigoureux. Pour des directives précises sur le traitement, y compris la température et le taux d'humidité, consulter l'étiquette du produit.

Calendrier — Cerises douces

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Floraison			
	Ne pas pulvériser d'insecticides pendant la floraison des cerisiers. *Voir Empoisonnement des abeilles*, p. 67		
Pourriture brune (stades de pourriture des pédoncules et des inflorescences)	• [5]Topas 250 E • Nova 40 W • Rovral • [4]Bravo 500 • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Funginex 190 EC	500 mL 340 g 1,75 kg 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L	La pourriture brune est particulièrement grave par temps doux (plus de 16 °C) et humide, surtout lorsqu'un grand nombre de momies se trouvent dans l'arbre. Faire la première pulvérisation juste avant l'ouverture des fleurs, et deux autres au cours de la floraison si le temps continue d'être favorable à la pourriture. Ne pas utiliser le Captan ou le Maestro dans les 14 jours d'un traitement à l'huile blanche d'été. Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison; ces deux traitements ne doivent pas être consécutifs. Voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77. L'action du Nova est maximale en pulvérisation préventive, quand on prévoit une infection ou une période de mouillage. Comme le Nova et le Topas sont absorbés par les organes floraux, ils ne perdent pas de leur efficacité après une pluie comme les autres fongicides préventifs. Ne pas pulvériser le Bravo 500 après le stade de l'éclatement des collerettes car les fruits pourraient s'en trouver endommagés.
Calice			
Puceron noir du cerisier	• Diazinon 50 W ou DZN 600EW • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • Zolone Flo	3,00 kg 2,50 L 4,50 kg 4,50 kg 2,00 L	Pour une lutte efficace contre le puceron, la température doit s'élever à au moins 21 °C; il ne doit pas y avoir de vent et la couverture par le produit doit être complète. Habituellement, 1 ou 2 pulvérisations sont nécessaires. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
Chute des collerettes			
Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Zolone Flo	2,75 kg 2,75 kg 2,75 kg 2,00 L	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que le charançon devient actif, soit habituellement lorsque la température est supérieure à 16 °C. Le Zolone aide aussi à combattre les pucerons. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	500 mL 1,75 kg 4,50 kg 4,50 kg	Lire les étiquettes des produits pour respecter le délai minimal d'attente avant la cueillette. Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison; ces deux traitements ne doivent pas être consécutifs.
Première pulvérisation en couverture (12 jours après Chute des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous **Chute des collerettes**.		Le Zolone aide à combattre les pucerons mais il est peu efficace contre le charançon. Sept jours après la pulvérisation faite au moment de la **Chute des collerettes**, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Chute des collerettes**.		

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après Première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Diazinon 50 W ou [4]DZN 600EW • Zolone Flo	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,00 kg 2,50 L 2,00 L	Pour les cultivars précoces, vérifier le délai d'attente (période entre le dernier traitement et la date de la récolte). Traiter les cultivars précoces lorsqu'ils commencent à se colorer. Le Diazinon et le DZN 600EW ne sont pas efficaces contre le charançon. Contre la trypète des cerises, le Zolone assure une protection qui s'étend sur 12–14 jours, tandis que le Diazinon et le DZN 600EW protègent durant 10 jours. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison.
Pourriture brune	• [5]Topas 250 EC • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	500 mL 1,75 kg 4,50 kg 4,50 kg	Toute pulvérisation de Captan et de Maestro faite après la floraison peut causer des dommages aux feuilles sur les cultivars Schmidt et Emperor Francis. Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison; ces deux traitements ne doivent pas être consécutifs. Ne pas faire plus de 2 applications de Topas dans les 3 semaines qui précèdent la récolte.
Troisième pulvérisation en couverture			
Trypète des cerises	• Sevin XLR Plus • Zolone Flo • Diazinon 50 W ou DZN 600EW	6,25 L 2,75 L 3,00 kg 2,50 L	Le Sevin XLR Plus protège les cerises durant 5–7 jours. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone Flo par saison. Vérifier le délai d'attente avant de traiter les cerises douces à maturité précoce.
Pourriture brune	Ajouter un des fongicides énumérés pour la **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Précueillette			
Pourriture brune	• Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	1,75 kg 4,50 kg 4,50 kg	Ne pas utiliser le Rovral plus de deux fois par saison; ces deux traitements ne doivent pas être consécutifs. Toute pulvérisation de Captan et de Maestro faite après la floraison peut causer des dommages aux feuilles sur les cultivars Schmidt et Emperor Francis.
Postcueillette			
Tache des feuilles	• Equal 65 WP • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Ferbam 76 WDG	2,25 kg 4,50 kg 4,50 kg 6,00 kg	Nécessaire seulement lorsque la tache des feuilles pose un problème ou lorsque des cerisiers à fruits acides sont cultivés à proximité des cerisiers à fruits doux. Toute pulvérisation de Captan et de Maestro faite après la floraison peut causer des dommages aux feuilles sur les cultivars Schmidt et Emperor Francis.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–12. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les cerises douces

Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
APM 50 W	15	Equal	7	Rovral	1
Bravo 500	40	Ferbam	4	Sevin XLR Plus	2
Captan 80 WDG	5-acides 2-douces	Funginex 190 EC	C	Sniper	15
Diazinon 50 W	10	Guthion Solupak	15	Thiodan 50 WP	15
DZN 600EW	10				
Endosulfan 50 W	15	Maestro 80 DF	5-acides 2-douces	Topas 250 EC	3
		Nova 40 W	1	Zolone Flo	14

C : Ne pas utiliser après la date qui est indiquée au calendrier.

Voir *Maladies des fruits à noyau*, p. 76.
Voir *Insectes et acariens des fruits tendres*, p. 80.

Calendrier – Pêches et nectarines

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Dormance (en mars ou au début avril avant que les bourgeons gonflent)			
Cloque du pêcher	• Ferbam 76 WDG • [4]Bravo 500	6,75 kg 7,00 L	Un retard dans la pulvérisation peut entraîner une recrudescence de la cloque. Après un traitement à l'huile, attendre au moins 10 jours pour pulvériser du Bravo 500 sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.
(Aucune pulvérisation contre la cloque n'est nécessaire au printemps si une pulvérisation a été faite l'automne précédent.)			
Cochenille de San José	• Superior 70 Oil	60 L	Utiliser l'huile systématiquement à tous les trois ans. Si la cochenille pose un problème sérieux ou constant, traiter à l'huile pendant au moins deux années consécutives. Mélanger le Ferbam à de l'eau dans le réservoir partiellement rempli avant d'y ajouter l'huile. Tout en faisant fonctionner l'agitateur, tamiser lentement le Ferbam dans l'eau ou, de préférence, mélanger le Ferbam à l'eau dans un seau et ajouter ce mélange au réservoir. Incorporer l'huile en dernier, en ajoutant le reste de l'eau. Pour que le mélange reste uniforme, il faut l'agiter jusqu'à ce que le réservoir du pulvérisateur soit vide. Si l'huile flotte sur l'eau, il faut mélanger le produit en dirigeant le jet de pulvérisation dans le réservoir. Si l'émulsion se sépare dans le fond du réservoir, le produit peut blesser les quelques derniers arbres.
Préfloraison (débourrement avancé à prébouton rose)			
Tétranyque rouge	• Superior 70 Oil	60 L	C'est le moment le plus propice à la lutte contre le tétranyque rouge lorsque les populations hivernantes sont considérables. Une telle situation se produit habituellement après qu'on a pulvérisé des pyréthroïdes pour combattre la tordeuse orientale du pêcher et les punaises ternes l'année précédente.
De bouton rose à floraison			
Pourriture sclérotique (stade de la pourriture brune)	• [5]Topas 250 E • Nova 40 W • [4]Bravo 500 • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Funginex 190 EC • Rovral • [4]Vangard 75 WG • Sulphur 92 WP	500 mL 340 g 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L 1,50 kg 370 g 19,5 kg	Traiter à l'ouverture des premiers bourgeons (bouton rose avancé). Répéter aux 4 ou 5 jours si le temps est pluvieux. Pour éviter l'apparition d'une résistance, alterner les fongicides et ne pas utiliser le Rovral, le Funginex ni le Vangard plus de deux fois par saison et jamais de façon consécutive. Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme Rovral ou Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77. L'utilisation du soufre risque de faire augmenter le nombre d'acariens. Ne pas pulvériser de Bravo 500, de Captan ni de Maestro dans les 10 jours qui suivent un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.
Calice et chute des collerettes			
Cochenilles	• [6]Parathion 15 W	5,25 kg	Rechercher la présence des cochenilles dès que les collerettes des bourgeons commencent à ouvrir, et effectuer un traitement si nécessaire lorsqu'elles sont ouvertes à moitié. Répéter 10–12 jours plus tard. Un recouvrement complet est essentiel à la maîtrise des cochenilles.
Puceron vert du pêcher	• [3]Pirimor 50DF	560 g	Ne pas pulvériser du Pirimor passé le stade de la chute des collerettes. Respecter le délai minimal d'attente avant la cueillette.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisation dirigée contre la génération de la tordeuse orientale du pêcher – Éclatement des collerettes			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• [1]Lorsban 50 W • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Imidan 50 WP • [5]Parathion 15 W	3,50 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,75 kg 5,25 kg	On constate dans la plupart des régions de l'Ontario une résistance généralisée aux organophosphorés, au Guthion/APM et au parathion, ainsi qu'aux carbamates, comme le Sevin. On voit aussi apparaître une résistance aux pyréthrinoïdes lorsqu'ils sont employés à faible dose. L'utilisation de Lorsban pour lutter contre les individus de la première génération, et de pyréthrinoïdes contre les individus des générations 2 à 4 permet de faire l'alternance des familles de produits chimiques et d'éviter ainsi l'apparition rapide d'une résistance aux pyréthrinoïdes. Ne pas utiliser de pyréthrinoïdes contre les individus de la première génération. La délai de non-retour est de 4 jours pour le Lorsban.
Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg	Le charançon de la prune est un ravageur sporadique des pêches et des nectarines. Au printemps, inspecter les pourtours des vergers à proximité des boisés et des zones où sont accumulées des débris. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Lorsque des dommages sont présents, ils le sont souvent sur le pourtour du verger uniquement, de telle sorte que la pulvérisation de 4–6 rangs peut suffire à maîtriser l'infestation. Vérifier les fruits en croissance 7–10 jours plus tard pour voir s'ils sont endommagés.
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Sulphur 92 WP • [4]Vangard 75 WG	500 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 19,5 kg 740 g	Si le temps est pluvieux et si la pourriture sclérotique est sévère, appliquer le Rovral. Alterner les fongicides et ne pas utiliser le Rovral ni le Vangard plus de deux fois par saison et jamais de façon consécutive. Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme Rovral ou Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77. Pulvériser un autre fongicide 7 jours plus tard si le temps pluvieux persiste.
Tétranyque rouge	• Apollo SC • Kelthane 50 W	300 mL 3,25 kg	Si de l'huile a été appliquée au printemps, un acaricide n'est probablement pas nécessaire cette fois-ci. Apollo tue les œufs et les nymphes de tétranyques fraîchement éclos. Faire le traitement lorsque les feuilles sont apparues, que le gros de la population des tétranyques se trouve au stade d'œuf de la première génération de l'été et avant qu'il n'y ait trois tétranyques actifs par feuille. Utiliser un volume d'eau suffisant pour obtenir un bon recouvrement et jamais moins de 475 L/ha. Faire le traitement au plus tard 14 jours avant le calice. Ne pas faire plus de une application par saison pour éviter l'apparition rapide d'une résistance chez les tétranyques. Le Kelthane agit surtout contre le stade nympal du tétranyque. Examiner les feuilles et faire le traitement si l'on compte 5–7 spécimens actifs par feuille. Le Kelthane est un produit qui agit lentement; attendre 7–10 jours après le traitement pour évaluer les résultats. L'utilisation répétée de ce produit a conduit à l'apparition de souches de tétranyques résistantes.
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W ou Thiodan 4 EC • Sevin XLR Plus	1,50 kg/1000 L 1,50 kg/1000 L 1,75 L/1000 L 6,25 L	Dans les régions où les populations de perceurs sont fortes, comme dans les comtés d'Essex et de Kent, voici comment procéder. Faire trois traitements, le premier ayant lieu 5–10 jours après la première pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher, et les deux autres à 3 semaines d'intervalle. Diriger la bouillie sur l'arbre avec une lance à main de manière à obtenir un recouvrement intégral du tronc et des charpentières. Respecter le délai minimal d'attente avant la cueillette. Ne pas faire un deuxième traitement au Thiodan sur les cultivars Harrow Diamond et Garnet Beauty. Sur ces cultivars, pulvériser du Sevin XLR Plus. Ne pas faire un troisième traitement au Thiodan sur les cultivars Sunhaven, Redhaven, Veecling et Vivid. Sur ces cultivars, utiliser du Sevin XLR Plus.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisations spéciales – Début du stade du jeune fruit à durcissement du noyau			
Punaise terne	• Cymbush 250 EC • [3]Matador 120 EC • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper	280 mL 104 mL 4,50 kg 4,50 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg	En général, le moment propice se situe à la mi-juin. Si les populations de punaises sont considérables, les pulvérisations devront être répétées 5–7 jours plus tard.
Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Cymbush 250 EC • Decis 5 EC • Pounce • [3]Matador 120 EC • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Imidan 50 WP • [6]Parathion 15W	280 mL 200 mL 275 mL 104 mL 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,75 kg 5,25 kg	Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars. Cette génération peut nécessiter deux pulvérisations d'insecticide effectuées à environ 14 jours d'intervalle. On constate dans la plupart des régions de l'Ontario une résistance généralisée aux organophosphorés, au Guthion/APM et au parathion, ainsi qu'aux carbamates, y compris le Sevin. On voit aussi apparaître une résistance aux pyréthrinoïdes lorsqu'ils sont employés à faible dose. Là où la résistance n'est pas apparue, on recommande d'utiliser l'Imidan ou le Guthion.
Pourriture brune (cultivars précoces seulement) du Harrow Diamond au Sunhaven	• [5]Topas 250 E • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Rovral • Sulphur 92 WP • [4]Vangard 75 WG	500 mL 4,50 kg 4,50 kg 1,50 kg 19,5 kg 740 g	L'utilisation du soufre risque de faire augmenter le nombre d'acariens. Ne pas faire plus de 2 applications de Topas dans les 3 semaines qui précèdent la récolte. Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme le Rovral ou le Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77.
Pulvérisations spéciales			
Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	• [3]Pyramite • Kelthane 50 W • Carzol SP	300 g 3,25 kg 1,10 kg	Habituellement, on pulvérise à peu près au même moment que la **2e pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher** (début juillet). Examiner de nouveau le cultivar Harbrite ainsi que les autres cultivars tardifs environ 3 semaines avant la récolte pour déceler les tétranyques. Intervenir si le seuil de 5–10 tétranyques (rouges et à deux points) actifs/feuille est atteint en juillet. Faire preuve de vigilance, car les populations peuvent pulluler rapidement. Voir sur l'étiquette des produits quels sont les délais d'attente à respecter. Le Pyramite est le produit le plus indiqué à cette période de l'année. Le Pyramite donne un maximum de résultats lorsqu'il est appliqué sur les nymphes de tétranyques. Utiliser 600 g/ha si un foyer de tétranyques à deux points apparaît. Les acaricides donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont employés seuls. Utiliser un volume d'eau minimal de 1 000 L/ha pour un traitement efficace. Dans le cas du Pyramite, le délai de non-traitement avant la récolte est de 14 jours. Ne pas faire plus de une application par saison. Si deux acaricides sont requis en juillet et août sur les cultivars tardifs, alterner entre l'un et l'autre. Respecter le délai de non-traitement avant la récolte.
Pulvérisation dirigée contre la troisième génération de la tordeuse orientale du pêcher (cultivars tardifs seulement)			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Cymbush 250 EC • Decis 5 EC • Pounce • Imidan 50 WP	280 mL 200 mL 275 mL 3,75 kg	Habituellement pour tous les cultivars, du Harbrite au Vivid, et pour ceux qui sont encore plus tardifs (autour du 4 août).

[1] Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2] Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3] Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4] Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5] Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6] Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E	500 mL	À effectuer pour tous les cultivars.
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	L'utilisation du soufre peut faire augmenter le nombre d'acariens.
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	Ne pas faire plus de 2 applications de Topas dans les 3 semaines qui précèdent la récolte.
	• Rovral	1,50 kg	
	• Sulphur 92 WP	19,5 kg	Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme Rovral ou Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77.
	• [4]Vangard 75 WG	740 g	
Pulvérisation précueillette			
Tordeuse orientale du pêcher	• Cymbush 250 EC	280 mL	Pulvériser sur chaque cultivar 7–10 jours avant la première cueillette dès le début de la coloration du fruit. Lire les remarques concernant la résistance aux organophosphorés sous **Pulvérisation dirigée contre la première génération de la tordeuse orientale du pêcher**.
	• Decis 5 EC	200 mL	
	• Pounce	275 mL	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E	500 mL	Traiter avec la pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher 7–10 jours avant la cueillette. Utiliser le Rovral si les attaques de pourriture brune sont sévères (c.-à-d. si les surfaces avoisinantes du verger montrent des noyaux fendus) et si le temps est pluvieux et humide.
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Rovral	1,50 kg	
	• Sulphur 92 WP	19,5 kg	L'utilisation du soufre peut entraîner des attaques d'acariens. Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme Rovral ou Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77.
	• [4]Vangard 75 WG	740 g	
Pourriture chevelue	• Botran 75 W	5,25 kg	
Pulvérisation spéciale			
Pourriture brune	• Rovral	1,50 kg	Cette pulvérisation n'est nécessaire que par temps pluvieux et sous des conditions d'humidité élevée (à moins de 3 jours de la récolte). C'est le moment le plus propice à l'utilisation du Rovral. L'utilisation du soufre peut amener des attaques d'acariens.
	• Sulphur 92 WP	19,5 kg	
	• [4]Vangard 75 WG	740 g	Pour plus d'information sur la résistance aux produits comme le Rovral ou le Vangard, voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77.
Pulvérisation d'automne (période la plus propice au traitement contre la cloque)			
Cloque	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg	À n'importe quel moment après la chute des feuilles à l'automne ou en hiver quand la température à l'ombre est au-dessus du point de congélation et que les conditions atmosphériques se prêtent à un assèchement rapide.
	• [4]Bravo 500	7,00 L	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–13. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les pêches

Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
APM 50 W Instapak	21	Funginex 190 EC	C	Pounce	7
Apollo SC	CP	Guthion Solupak	21	Pirimor 50 DF	60
Botran 75 W	10	Imidan 50 WP	1	Pyramite	14
Bravo 500	60	Kelthane 50 W	14	Rovral	1
Captan 80 WDG	2	Lorsban 50 W	21	Sevin XLR Plus	1
Carzol SP	21	Maestro 80DF	2	Sniper	21
Cymbush 250 EC	7	Matador 120 EC	7	Superior 70 Oil	Préflor.
Decis 5 EC	1	Microscopic Sulphur	1	Thiodan 4 EC	15
Endosulfan 50 W	15	Nova 40 W	1	Thiodan 50 WP	15
Ferbam 76 WDG	21	Parathion 15 W	14	Topas 250 EC	3
				Vangard 75 WG	2

Préflor. : au stade préfloral seulement
CP : moins de 14 jours après la chute des pétales
C : Ne pas utiliser après la date qui est indiquée au calendrier.

Guide de protection des jeunes pêchers non fructifères

Ce programme est conçu pour la protection limitée, si nécessaire, des jeunes pêchers nouvellement plantés. Il ne s'applique pas à des vergers fructifères. Les doses font référence à des pulvérisations en dilué de 1 000 L/ha.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ 1 000 L	Remarques
Préplantation			
Nématodes	Les pêchers sont très sensibles aux nématodes. Voir la section *Lutte contre les nématodes*, p. 52.		
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Thiodan 4 EC	1,25 L/100 L	Si les arbres n'ont pas été traités à la pépinière, tremper les racines et le collet. Cette solution de trempage est efficace pour éliminer les perceurs du pêcher pendant la 1re année. Porter des gants de caoutchouc pour éviter que la peau n'entre en contact avec l'insecticide. Jeter tout surplus de produit sans endommager l'environnement. Le Thiodan est extrêmement toxiques pour les poissons et la faune.
Première pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher et les perceurs du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher	• Cymbush 250 EC • Decis 5 EC • Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W	93 mL 67 mL 1,25 kg 0,77 kg 0,77 kg 0,77 kg	On constate dans la péninsule de Niagara une résistance généralisée aux organophosphorés, au Guthion/APM et au parathion, ainsi qu'aux carbamates, y compris le Sevin et le Lannate. Là où la résistance n'est pas apparue, utiliser le Guthion.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ 1 000 L	Remarques
Petit perceur du pêcher	• Thiodan 4 EC • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W	1,75 L 1,50 kg 1,50 kg	Pour combattre les perceurs du pêcher, diriger le jet sur le tronc. La deuxième année, faire un traitement 5–10 jours après chaque pulvérisation contre la **Tordeuse orientale du pêcher (TOP)**. Les perceurs envahissent le tronc à partir du sol et peuvent surinfecter les chancres. Le problème semble se poser plus spécialement dans le sud-ouest de l'Ontario. Les insecticides dirigés contre la tordeuse orientale contribuent à décimer les perceurs à condition que le tronc soit intégralement couvert par le traitement.
Puceron vert du pêcher	• [3]Pirimor 50 DF	180 g	Le puceron vert du pêcher peut coloniser l'arbre et provoquer l'atrophie des nouvelles pousses. Commencer les dépistages au cours de la deuxième moitié de mai. Pulvériser des aphicides dès que 30 % des pousses terminales sont infestées.
Deuxième pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher et les perceurs du pêcher			
Tordeuse orientale	• Cymbush 250 EC • Decis 5 EC • Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W	93 mL 67 mL 1,25 kg 0,77 kg 0,77 kg 0,77 kg	Voir les remarques sur la résistance aux organophosphorés sous **Première pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher**.
Petit perceur du pêcher	• Thiodan 4 EC ou Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W	1,75 L 1,50 kg 1,50 kg	Pour combattre le perceur du pêcher, diriger le jet sur le tronc. La deuxième année, faire un traitement 5–10 jours après chaque **pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher (TOP)**.
Puceron vert du pêcher	• [3]Pirimor 50 DF	180 g	
Troisième pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher et les perceurs du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher	• Cymbush 250 EC • Decis 5 EC • Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W	93 mL 67 mL 1,25 kg 0,77 kg 0,77 kg 0,77 kg	Voir les remarques sur la résistance aux organophosphorés sous **Première pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher**.
Petit perceur du pêcher	• Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W ou Thiodan 4 EC	1,50 kg 1,50 kg 1,75 L	Pour combattre le perceur du pêcher, diriger le jet sur le tronc. La deuxième année, faire un traitement 5–10 jours après chaque **pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher (TOP)**.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies

Chancre des pêches

Voici des pratiques permettant de prévenir le chancre des pêches.

Au moment de la taille

- Éviter de couper dans la zone du collet de la ramification ou de la branche maîtresse à l'endroit où celle-ci rencontre la branche charpentière ou le tronc de l'arbre. Lorsque la zone du collet est endommagée ou coupée, le processus de guérison est retardé ou difficile étant donné que les tissus endommagés du périderme se trouvent essentiellement au niveau du collet.

Au moment des plantations et la première année

- Utiliser du bon matériel de pépinière. Utiliser une solution de trempage de Thiodan pour mieux maîtriser les perceurs. Voir *Guide de protection des jeunes pêchers non fructifères*, p. 99.
- Lors de la taille faite au moment des plantations, supprimer tous les rameaux poussant selon un mauvais angle et tous ceux qui sont faibles.
- Inspecter les arbres à la mi-juin et supprimer tout le bois mort et les rameaux poussant selon un mauvais angle.
- Traiter contre la tordeuse orientale du pêcher, le perceur du pêcher et le petit perceur du pêcher.
- Semer une culture de couverture (début juillet).
- Protéger les troncs des lièvres et des petits rongeurs.

Deuxième année et années suivantes

- Appliquer tôt des engrais azotés (mars, avril) sur les arbres fructifères. Éviter les applications tardives de fumier.
- Tailler aussi tard que possible au printemps. Tailler les arbres de 2 et 3 ans après la floraison.
- Ne pas tailler immédiatement avant la pluie.
- Enlever le bois mort et les branches poussant selon un mauvais angle.
- Inspecter les charpentières en juin et les débarrasser du bois mort et des nouvelles pousses mal placées.
- Faire des pulvérisations contre la tordeuse orientale du pêcher, les perceurs du pêcher, les punaises et la pourriture brune.
- Semer une culture de couverture (au début juin).
- Protéger les arbres des lièvres et des petits rongeurs.

Pêchers non fructifères

Acariens

Les acariens ne posent habituellement pas un problème chez les arbres trop jeunes pour produire. Les arbres tolèrent environ 30 acariens par feuille. Voir aussi *Insectes et acariens des fruits tendres*, p. 80.

Chancres

L'ablation des chancres et l'enlèvement du bois mort devraient être faits en juin ou en juillet au moment où le climat permet une croissance rapide et la guérison des plaies de taille. L'ablation des chancres ne doit être pratiquée que si une période de temps sec est prévue par la suite.

Pendant l'opération, enlever toute écorce atteinte autour du chancre en plus de 3–5 cm de tissu sain sur les côtés et aux extrémités, respectivement. La blessure qui résulte, une fois l'opération terminée, devrait présenter une bordure lisse et légèrement arrondie sur le dessus et en dessous pour que la guérison se produise rapidement. On croit que les ablations effectuées en juin ou juillet guérissent mieux si la plaie est laissée à découvert, sans enduit protecteur. Certaines peintures

d'élagage emprisonnent l'humidité et procurent ainsi un environnement idéal au développement d'une infection fongique.

Gelure du sud-ouest et lutte contre les rongeurs

On recommande fortement l'usage d'une peinture au latex mélangée au thirame. Le tronc en entier ainsi que la base des principales charpentières devraient être peints. Voir *Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers*, p. 57 pour plus de renseignements.

Voir *Maladies des fruits à noyau*, p. 78.
Voir *Insectes et acariens des fruits tendres*, p. 80.

Éclaircissage des pêches

L'éclaircissage des pêches est indispensable à la conduite du verger; il permet d'obtenir des fruits de calibre et de qualité adéquats.

La plupart des cultivars de pêchers ont le potentiel de surproduire; la surproduction peut causer le bris de branches, la réduction du calibre des fruits et de leur qualité, et la perte de vigueur de l'arbre. En plus, elle risque de raccourcir la vie utile du verger et de rendre plus difficile la lutte antiparasitaire. La charge fruitière optimale dépend du cultivar, de la vigueur de l'arbre, du mode d'exploitation du verger (espacement des arbres, irrigation, taille), de l'âge de l'arbre et de sa santé (p. ex. blessures d'hiver, chancre).

Souvent, l'espacement des fruits reçoit plus d'attention que la charge fruitière. La tendance est d'espacer les fruits de 15–20 cm les uns des autres. La distance entre les fruits importe peu pour autant que les bouquets sont éliminés et que les fruits ne se touchent pas. Par contre, la charge fruitière (kg/arbre ou nombre de fruits/arbre) revêt beaucoup d'importance. Par exemple, une récolte de 18–27 tonnes/hectare (8–12 t/acre) dans un verger d'une densité de 490 arbres/hectare (200 arbres/acre) équivaut à environ 200–300 fruits par arbre, si l'on suppose une grosseur moyenne donnant 4–7 fruits/kg (2–3 fruits/lb). Avec l'importance actuelle accordée à l'augmentation du calibre du fruit pour une meilleure mise en marché et les tendances vers une plus grande densité d'arbres, une charge fruitière de 175–200 pêches par arbre semble idéale, au moins pour les cultivars à gros fruits.

Voici les facteurs qu'il faut prendre en considération :

Choix du moment — L'éclaircissage devrait commencer vers la fin de la chute de juin (vers la mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison ou même à la floraison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif. Cependant, il est difficile de faire une évaluation exacte de la charge fruitière avant que la chute de juin n'ait eu lieu. Éclaircir en premier les cultivars hâtifs de manière à obtenir des fruits de bon calibre. Certaines années, un éclaircissage manuel peut être nécessaire par la suite.

Taille — La taille fait partie intégrante du processus d'éclaircissage des fruits. La taille permet de pratiquer une élimination sélective d'une surface fructifère considérable, faisant disparaître du coup l'excédent de fruits. Toutefois, un éclaircissage normal des fruits doit suivre pour éviter toute surproduction.

Cultivars — Au fil des ans, la sélection des cultivars a eu tendance à viser la production de fruits de plus gros calibre. Les cultivars précoces portent souvent un pourcentage assez élevé de fruits dont le noyau est fendu. Pour cette raison, les producteurs font souvent un premier éclaircissage léger pour réduire quelque peu la charge fruitière et font plus tard un éclaircissage sélectif pour enlever les fruits de mauvaise qualité. Le nouveau cultivar Harrow Diamond est le cultivar commercial qui mûrit le plus hâtivement parmi les cultivars peu sensibles au noyau fendu. Pour donner des fruits de grosseur acceptable, ce cultivar a besoin d'un bon éclaircissage. Lorsque la mise à fruit est abondante, les risques de suréclaircissage des cultivars précoces sont faibles. Les cultivars qui offrent une mise à fruit abondante et qui sont difficiles à calibrer,

comme Redhaven, ont besoin d'un éclaircissage plus sévère que les types facilement calibrés comme Vivid et Loring. La règle d'or, toutefois, pour les cultivars tardifs offrant une bonne mise à fruit uniforme, est d'éclaircir en espaçant les fruits de 10–13 cm les uns des autres. Chaque cultivar est différent et doit être éclairci en fonction de ses besoins propres.

Irrigation — Dans de nombreux vergers commerciaux, l'irrigation a l'avantage de donner des fruits plus gros, surtout en période de sécheresse. L'irrigation doit commencer au début de la saison et se poursuivre de façon régulière selon les précipitations. Sans irrigation, les producteurs peuvent, certaines années, s'attendre à devoir effectuer un second éclaircissage en juillet s'ils veulent que les fruits atteignent une grosseur qui permette leur mise en marché.

Méthodes d'éclaircissage — L'éclaircissage manuel réclame de la main-d'œuvre. Différents outils, bâton de base-ball en plastique pour enfant, boyau d'arrosage enfilé sur une tige de bambou, un manche à balai ou un râteau en plastique fabriqué à cet effet, peuvent être utiles pour enlever beaucoup de fruits en peu de temps. On fait souvent suivre l'éclaircissage initial d'un éclaircissage de retouche pour s'assurer que le nombre de fruits par arbre est conforme aux conditions et aux normes établies pour le cultivar et le verger. Il est important de veiller à ce que les bouquets soient défaits et les fruits séparés. Si la mise à fruit est inégale sur l'arbre, on peut laisser plus de fruits sur les branches chargées.

Voici d'autres méthodes d'éclaircissage qui sont mises à l'essai :

Vibreurs de tronc mécaniques : Cette méthode donne des résultats variables et comporte des risques de suréclaircissage. On ne connaît pas encore les effets à long terme de cette méthode sur le système racinaire.

Éclaircissage des fleurs à l'aide d'une corde : Une étude plus approfondie de cette méthode s'impose. Les systèmes de palissage n'ont pas encore été très bien adaptés à l'éclaircissage à l'aide d'une corde. Seule l'ancienne méthode d'élagage ordinaire des arbres à maturité a donné des résultats acceptables dans les vergers des producteurs. Le moment de l'éclaircissage pose aussi un problème puisqu'il coïncide avec celui de la taille.

Éclaircissage chimique : À l'heure actuelle, aucun produit chimique n'est homologué pour l'éclaircissage des pêches en Ontario.

Toutes les méthodes qui précèdent doivent s'accompagner d'un éclaircissage manuel de correction.

Calendrier – Poires

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Dormance			
Cochenilles Psylle du poirier	• Superior 70 Oil	60 L	Utiliser la dose maximale d'huile dans 2 000–3 000 L d'eau/ha. Pour une efficacité optimale, pulvériser 3 000 L. Un bon recouvrement est indispensable. N'utiliser la dose maximale d'huile que une fois par saison.
Bouton vert			
Tavelure	• Equal 65 WP • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • [4]Dikar • BenlateT-N-G plus Manzate 200 WP	3,25 kg 3,60 kg 3,75 kg 6,75 kg 550 g 3,25 kg	Il est important de commencer tôt les traitements contre la tavelure et de répéter les pulvérisations si le temps est pluvieux. Ne pas utiliser le Maestro ni le Captan sur les poires Anjou. S'il s'inscrit dans un programme saisonnier, le Dikar utilisé aux 10 jours est efficace contre la tavelure de la poire et le stade nymphal du psylle du poirier. De plus, il supprime les phytoptes et les tétranyques rouges. On ne doit pas l'utiliser dans les 45 jours qui précèdent la récolte. De plus grands volumes d'eau contribuent à la suppression des acariens. Pour empêcher la résistance au Benlate, alterner les traitements de Benlate-Manzate avec des doses maximales de Captan, de Dikar ou d'Equal.
Tétranyque rouge Psylle du poirier	• Superior 70 Oil	60 L	Ce produit combat le mieux les tétranyques à l'époque du **bouton vert**. Il est nécessaire d'effectuer un bon recouvrement. N'utiliser la dose maximale d'huile blanche que une fois par saison.
Préfloraison (Au fur et à mesure que les pointes blanches apparaissent à l'extrémité des bourgeons)			
Tavelure	Ajouter un des fongicides contre la tavelure énumérés sous **Bouton vert**. Répéter la pulvérisation si le temps reste pluvieux.		
Ériophyide du pommier Tétranyque rouge	• Carzol SP • Kelthane 50 W	1,10 kg 3,25 kg	Le Carzol détruit aussi les acariens utiles et les abeilles. Certaines souches d'acariens résistantes peuvent se développer dans les endroits où le Kelthane a servi pendant 4 années ou plus. On recommande d'alterner les acaricides.
Psylle du poirier	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • [3]Pyramite	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 6,75 kg 6,75 kg 600 g	Afin d'éviter le développement de souches résistantes, il ne faut pas utiliser les pyréthrinoïdes de synthèse à cette époque. Se référer aux remarques de la **Première pulvérisation en couverture**. Le Guthion et l'APM combattent aussi la noctuelle des fruits verts. Il ne faut pas utiliser le Pyramite plus de il fois par saison de culture.
Noctuelle des fruits verts Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF ou Foray 48BA • Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper	1,12 kg 2,80 L 3,75 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg	Ces produits n'enrayent que la tordeuse à bandes obliques. Les formulations de *B.t.* (p. ex. Dipel et Foray) ont un maximum d'efficacité lorsque les larves se nourrissent activement et que le temps est chaud et sec pendant les trois jours qui suivent le traitement. De deux à trois traitements de *B.t.* peuvent être nécessaires pour couvrir les larves hivernantes compte tenu qu'elles n'éclosent pas toutes en même temps.
Punaises	• Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W	4,50 kg 4,50 kg	Le Thiodan aide à combattre le psylle.

Comme tous les cultivars de poiriers produits commercialement en Ontario sont autostériles, il est nécessaire de planter plusieurs cultivars au sein d'un même verger. Les insectes sont nécessaires à une bonne pollinisation. Or, les fleurs des poiriers attirent moins les abeilles domestiques que les fleurs de la plupart des autres espèces fruitières. Il faut donc savoir déterminer le bon moment auquel installer les ruches au milieu du verger. On recommande de placer jusqu'à 8 ruches/ha quand 25 % des bourgeons sont déjà en fleurs. L'emploi de distributeurs de pollen à l'entrée des ruches contribue à améliorer la pollinisation.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Floraison			
	Ne pas pulvériser d'insecticides quand les poiriers sont en fleurs. Voir la section *Empoisonnement des abeilles*, p. 67		
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g/1 000 L	Faire la pulvérisation avec de grands volumes d'eau, et avant une période de mouillage. Utiliser seul pour de meilleurs résultats. À cause de sa sensibilité aux rayons UV, la Streptomycin 17 n'est efficace que durant 2–3 jours si le temps reste chaud (audessus de 20 °C) et humide. Il faut parfois 2–4 traitements pendant la floraison pour combattre la brûlure bactérienne. Ne pas faire plus de 4 pulvérisations au cours d'une saison, car autrement la résistance peut poser un problème. (Voir *Brûlure bactérienne du poirier*, p. 109.)
Calice			
Psylle du poirier Charançon de la prune	• [3]Agri-Mek 1,9 EC • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • [3]Pyramite	1,00 L 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 6,75 kg 6,75 kg 600 g	Le Thiodan et l'Endosulfan ne sont pas homologués pour la lutte contre le charançon de la prune. **Ne pas utiliser Agri-Mek dans les 14 jours qui suivent un traitement au Captan.** Pour obtenir un maximum de résultats, traiter avec Agri-Mek au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile blanche d'été et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand la majorité des ravageurs visés est au stade de nymphe. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Pour prévenir ou retarder la résistance, ne pas pulvériser Agri-Mek plus de une fois par saison. Idéalement, il faut alterner chaque année avec d'autres insecticides de début de saison (p. ex. Mitac). Agri-Mek n'agit pas contre le charançon de la prune.
Ériophyide du pommier Tétranyque rouge	Ajouter un des acaricides énumérés sous **Préfloraison**.		Un seul traitement acaricide à la **préfloraison** ou au **calice** est nécessaire pour éliminer les acariens. Il est important de supprimer le phytopte pas plus tard qu'au stade **calice** pour empêcher la roussissure du fruit au moment de la récolte. Alterner les acaricides.
Tache des feuilles Tavelure	Ajouter un des fongicides contre la tavelure énumérés sous **Bouton vert.**		Si le temps pluvieux dure longtemps, il faudra faire des traitements supplémentaires pour éliminer la **tavelure** avant la **Première pulvérisation en couverture**. Lorsque l'infestation pose un problème, il faut faire un traitement au **stade calice** ou à la **première pulvérisation en couverture** en utilisant un grand volume d'eau.
Pulvérisation spéciale			
Cochenille	• [6]Parathion 15 W	2 kg/1 000 L	Lorsque l'infestation pose un problème, il faut faire un traitement au **stade calice** ou à la **Première pulvérisation en couverture** en utilisant un grand volume d'eau.
Carpocapse de la pomme	• Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper	3,75 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg	Le carpocapse de la pomme peut causer des pertes économiques si les poiriers sont situés près de pommiers ou de poiriers sauvages qui servent d'hôtes au carpocapse. L'utilisation du Mitac et de l'Agri-Mek dans les programmes de protection des poiriers ne procure aucune protection des fruits contre le carpocapse de la pomme. Dans les vergers ayant déjà été infestés par le carpocapse, les producteurs ont intérêt à pulvériser un de ces insecticides. Faire les pulvérisations au moment indiqué contre le carpocapse dans les pommiers.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Première pulvérisation en couverture (autour du 25 juin)			
Psylle du poirier	• [7]Mitac WP	2,50 kg	Tout comme les autres produits, le Mitac doit être pulvérisé lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Utiliser le Mitac une fois par saison seulement, lorsque les populations de psylles sont fortes (plus de 25 psylles actifs par pousse). En cas de ravages causés plus tard dans la saison par le charançon de la prune, utiliser l'un des produits recommandés au **stade calice**. Le Mitac est également efficace contre le tétranyque rouge du pommier. La résistance aux pyréthrinoïdes est généralisée (Decis, Ripcord, Cymbush, Pounce, Matador). Pour obtenir un maximum de résultats, traiter avec Agri-Mek au plus tard 21 jours après le calice. Appliquer avec 10 L d'huile blanche d'été et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand la majorité des ravageurs visés sont au stade de nymphe. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas pulvériser Agri-Mek dans les 14 jours qui suivent un traitement au Captan. Ne pas utiliser Agri-Mek plus de une fois par saison. Idéalement, il faut alterner chaque année avec d'autres insecticides de début de saison (p. ex. Mitac). Agri-Mek n'agit pas contre le charançon de la prune. Maximum de 2 applications de Pyramite/année. [7] *Consulter l'étiquette du produit pour connaître le délai de non-retour et les précautions à prendre.*
	• Thiodan 50 WP	6,75 kg	
	ou Endosulfan 50 W	6,75 kg	
	• [4]Guthion Solupak	2,30 kg	
	ou [4]APM 50 W	2,30 kg	
	ou [4]Sniper	2,30 kg	
	• Decis 5 EC	350 mL	
	• Ripcord 400 EC	250 mL	
	ou Cymbush 250 EC	280 mL	
	• Pounce	520 mL	
	• [3]Matador 120 EC	83 mL	
	• [3]Agri-Mek 1,9 EC	1,00 L	
	• [3]Pyramite	600 g	
Tavelure	Ajouter un des fongicides énumérés sous **Bouton vert.** Réduire la dose d'Equal à 2,25 kg/ha pour les pulvérisations en couverture.		
Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF	1,12 kg	La résistance aux organophosphorés tels qu'Imidan et Guthion/APM se généralise de plus en plus. Tous ces produits ne font que stopper la croissance des populations de tordeuses.
	ou Foray 48BA	2,80 L	
	• [4]Guthion Solupak	2,30 kg	
	ou [4]APM 50 W	2,30 kg	
	ou [4]Sniper	2,30 kg	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
Pulvérisation spéciale			
Phytopte du poirier	• Sevin XLR Plus	6,25 L	
	• Thiodan 50 WP	4,50 kg	
	ou Endosulfan 50 W	4,50 kg	
Pulvérisations d'été			
Psylle du poirier	• [7]Mitac WP	2,50 kg	Tout comme les autres produits destinés à combattre le psylle, le Mitac doit être pulvérisé lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Utiliser le Mitac une fois par saison seulement, lorsque les populations de psylles sont fortes (plus de 25 psylles actifs par pousse). Le Mitac est également efficace contre le tétranyque rouge du pommier. Le Guthion et l'APM sont les insecticides d'été les plus efficaces contre le carpocapse de la pomme. Maximum de 2 applications de Pyramite/année.
	• [4]Guthion Solupak	2,30 kg	
	ou [4]APM 50 W	2,30 kg	
	ou [4]Sniper	2,30 kg	
	• Thiodan 50 WP	6,75 kg	
	ou Endosulfan 50 W	6,75 kg	
	• Decis 5 EC	350 mL	
	• Ripcord 400 EC	250 mL	
	ou Cymbush 250 EC	280 mL	
	• Pounce	520 mL	
	• [3]Matador 120 EC	83 mL	
	• [3]Pyramite	600 g	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Carpocapse de la pomme	• Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper	3,75 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg	Le carpocapse de la pomme peut causer des pertes économiques si les poiriers sont situés près de pommiers sauvages, de poiriers sauvages et d'autres hôtes qui servent d'hôtes au carpocapse. L'utilisation du Mitac et de l'Agri-Mek dans les programmes de protection des poiriers ne procure aucune protection des fruits contre le carpocapse de la pomme. Dans les vergers ayant déjà été infestés par le carpocapse, les producteurs ont intérêt à pulvériser un de ces insecticides. Faire les pulvérisations au moment indiqué contre le carpocapse dans les pommiers.
Acariens	• Kelthane 50 W • Carzol SP • [3]Pyramite	3,25 kg 1,10 kg 300 g	Faire le dépistage de l'ériophyide du pommier et du tétranyque rouge dans le verger vers les 15–20 juillet ou 10–15 jours suivant l'utilisation de pyréthrinoïdes. Il faut observer les délais d'attente prescrits au tableau 7–14, p. 108. Utiliser les acaricides en alternance. Le Carzol détruit beaucoup d'acariens utiles. Maximum de 2 applications de Pyramite/année.
Deuxième pulvérisation en couverture			
Tavelure	Ajouter un des fongicides énumérés sous **Bouton vert**. Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose de l'Equal à 2,25 kg/ha. Le délai d'attente pour le Dikar et le Manzate est de 45 jours.		
Tache de suie	• Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Zineb 80 W	3,60 kg 3,75 kg 6,00 kg	Répéter le traitement contre la tache de suie 2 semaines plus tard. Ne pas utiliser le Maestro ni le Captan sur les poires Anjou.
Pulvérisations spéciales (vers la mi-août et le début septembre)			
Carpocapse de la pomme	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Imidan 50 WP	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,75 kg	Le carpocapse de la pomme peut infester les poires dès le début de la maturation et du mûrissement. Étant particulièrement vulnérable, la poire Bosc peut nécessiter deux pulvérisations en prérécolte à environ 2 semaines d'intervalle. Dans le cas de la Bosc, de l'Anjou et de la Bartlett, il est recommandé de faire un traitement 7–10 jours avant la récolte dans les vergers situés à proximité de pêchers.
Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF ou Foray 48BA • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Imidan 50 WP	1,12 kg 2,80 L 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,75 kg	
Traitement de postrécolte			
Moisissure bleue	• Mertect SC	500 mL/500 L d'eau	On peut utiliser ce produit pour le trempage ou le bassinage des fruits. La bouillie doit être continuellement remuée. Suivre les directives du fabricant. Le Mertect est inefficace contre les souches de moisissure bleue (*Penicillium*) ou de moisissure grise (*Botrytis*) qui sont devenues résistantes aux fongicides benzimidazole (p. ex. le Benlate).

[1] Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2] Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3] Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4] Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5] Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6] Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–14. Délais d'attente applicables aux produits à utiliser sur les poiriers

Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	N^bre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
AGRI-MEK 1.9 EC	28	ENDOSULFAN 50 W	15	MITAC W	14
APM 50 W INSTAPAK	7	EQUAL 65 WP	7	PARATHION 15 WP	14
BENLATE T-N-G	1	FORAY 48 BA	1	POUNCE	7
CAPTAN 80 WG	7	GUTHION SOLUPAK	14	PYRAMITE	25
CARZOL SP	1	IMIDAN 50 WP	1	RIPCORD 400 EC	7
CYMBUSH 250 EC	7	KELTHANE 50 W	7	SNIPER	14
DECIS 5 EC	7	MAESTRO 80 DF	7	STREPTOMYCIN 17	30
DIKAR	45	MANZATE 200 WP	45	SUPERIOR 70 OIL	Préflor.
DIPEL 2X DF	1	MATADOR 120 EC	7	THIODAN 50 WP	15
		MERTECT SC	Après-récolte	ZINEB 80W	45

Préflor. : au stade préfloral seulement

Guide de protection des jeunes poiriers non fructifères

Le programme suivant est conçu pour la protection limitée des arbres nouvellement plantés s'ils en ont besoin. Il n'est pas destiné à la protection des arbres en production. En plus, il faut enlever les arbres fruitiers qui ont été négligés à proximité, choisir méticuleusement les cultures intercalaires là où elles sont pratiquées, et assurer un environnement sain et exempt de mauvaises herbes. Les doses font référence à la pulvérisation en dilué. D'autres pesticides sont possibles comme l'indique le calendrier des poiriers en production.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ 1 000 L	Remarques
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g	Éviter d'épandre de l'azote à l'excès. Faire analyser périodiquement des tissus foliaires. Voir *Brûlure bactérienne du poirier*, p. 109.
Psylle du poirier	• Thiodan 50 WP • ou Endosulfan 50 W	1,50 kg 1,50 kg	Si l'on constate la présence de nymphes, la pulvérisation doit être faite au moment où les vergers avoisinants en production ont perdu les trois quarts de leurs pétales.
Insectes défoliateurs	• Imidan 50 WP	1,25 kg	Traiter à n'importe quel moment lorsque de petites chenilles se nourrissent.
Psylle du poirier (générations estivales)	• Thiodan 50 WP • ou Endosulfan 50 W	1,50 kg 1,50 kg	Cibler les premiers stades nymphaux.
Tétranyque rouge	• Carzol SP	0,37 kg	Examiner le feuillage fréquemment et traiter dès que les feuilles abritent 7–10 acariens chacune ou aux premiers signes de bronzage des feuilles.

[1] Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2] Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3] Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4] Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5] Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6] Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladies du poirier

Entomosporiose

L'entomosporiose, causée par le champignon *Fabraea maculata,* prend depuis peu de l'ampleur dans les vergers de poiriers de l'Ontario. La maladie est particulièrement grave les saisons de croissance douces, pluvieuses et humides qui suivent des hivers doux et des printemps pluvieux.

Les fruits et les feuilles sont sensibles à l'infection pendant toute la saison de croissance. Au printemps, des taches rouge violacé apparaissent sur le dessus et le dessous des jeunes feuilles. Les taches s'agrandissent, brunissent et deviennent nécrotiques. Elles sont parfois entourées d'un halo chlorotique jaune. Les feuilles gravement atteintes jaunissent et tombent prématurément. Les lésions brunes déprimées peuvent se former sur le fruit et provoquer son fendillement.

La maladie hiverne sur les feuilles et dans les chancres superficiels des ramilles. Les spores sont délogées et disséminées par les éclaboussures de pluie. Les infections surviennent dans les 8–12 heures qui suivent, selon la longueur de la période où les feuilles sont restées mouillées et la température. Les lésions apparaissent 7 jours après l'infection.

La lutte contre la maladie donne davantage de résultats quand on élimine la principale source de l'inoculum. Dans les petits vergers, on peut râteler les feuilles ou les enlever du verger. Dans les vergers de plus grande envergure, la tonte ou le déchiquetage des résidus de feuilles tombées accélère le processus de décomposition et réduit l'inoculum.

Il n'existe aucun fongicide homologué pour lutter contre l'entomosporiose. Certains fongicides destinés à la lutte contre la tavelure du poirier contribuent à tenir en échec cette maladie.

Tavelure du poirier

La tavelure du poirier, causée par *Venturia pirina,* a un cycle biologique et une évolution semblables à ceux de la tavelure du pommier causée par *Venturia inaequalis.* (Voir *Lutte contre la tavelure,* p. 171.) Le pathogène qui infecte les poiriers n'infecte pas les pommiers et vice versa.

Les symptômes de la tavelure se manifestent d'abord par l'apparition de taches noires duveteuses sur les jeunes poires. Les fruits gravement atteints tombent prématurément. Les fruits infectés qui restent sur l'arbre sont souvent difformes et présentent des lésions brunes, croûteuses. Sous des conditions environnementales optimales, les lésions initiales produisent des spores qui provoquent une infection secondaire. Les taches caractéristiques de la tavelure du poirier peuvent se développer sur des fruits à maturité tard dans la saison ou une fois que ceux-ci ont été mis dans des entrepôts frigorifiques.

Les stratégies de lutte reposent sur la réduction de l'inoculum qui hiverne dans les débris de feuilles ainsi que sur la réduction des infections primaires au printemps. Une fois que les infections primaires sont maîtrisées, les infections secondaires se trouvent également réduites et la maladie ne s'aggravera pas. Les pratiques culturales qui favorisent la décomposition rapide des débris de feuilles au sol réduisent la production de spores hivernantes.

Pour une lutte efficace contre la tavelure du poirier par temps pluvieux, prévoir de faire des applications de fongicides au printemps, à compter du stade de la pointe verte jusqu'aux stades de la floraison, du calice et de la première pulvérisation de couverture.

Brûlure bactérienne du poirier

La brûlure bactérienne peut poser un grave problème aux producteurs ontariens de poires. En associant les pratiques suivantes, on peut réduire l'infection sur les fleurs et les pousses.

Pratiques culturales

Éviter d'épandre des doses excessives d'engrais azotés au printemps. Les jeunes pousses et les bourgeons succulents en pleine croissance sont particulièrement sensibles à la brûlure bactérienne.

Tout bois infecté doit être enlevé pendant la période de dormance (janvier ou février) lorsque les

températures sont sous le point de congélation. Il faut par la suite inspecter le verger au moins deux fois par semaine pendant la période prévue pour l'apparition des symptômes de la brûlure sur les fleurs et les pousses. Lorsque les lésions sont peu nombreuses, il vaut mieux supprimer les organes atteints et en débarrasser le verger pour éviter la propagation de la maladie. Les nouvelles infections, doivent être enlevées à l'aide d'outils d'élagage au moins à 30–45 cm sous la zone de couleur anormale.

On peut désinfecter les outils servant à l'élagage dans une solution faite de 4 parties d'eau et de 1 partie d'eau de Javel. Bien laver les outils après usage et les huiler, afin qu'ils ne rouillent pas. L'alcool dénaturé (éthanol) est un meilleur désinfectant que la solution d'eau de Javel et il ne rouille pas les outils.

Dans les vergers de culture intensive, il vaut parfois la peine d'enlever les fleurs secondaires avant qu'elles ne deviennent infectées. Les fleurs secondaires des poiriers Bartlett sont probablement les plus vulnérables aux infections par la brûlure bactérienne. Toutefois, les sites d'infection sont souvent trop nombreux pour être supprimés.

Procédés chimiques

Au printemps, des températures douces (18 °C +) et l'humidité (pluie ou rosée abondante) sont les conditions propices à l'infection des fleurs. Quand ces conditions sont annoncées, puis si elles persistent pendant la floraison, il faut protéger les fleurs par une pulvérisation de Streptomycin 17 à la concentration de 100 ppm (100 ppm = 600 g de produit/1 000 L d'eau). Traiter à un moment où l'assèchement est lent. La pulvérisation de streptomycine donne le maximum d'effet quand elle est faite en dilué (dans de grandes quantités d'eau) avant la période de mouillage. Pour obtenir les meilleurs résultats, employer la Streptomycin 17 seule dans la cuve. Ce produit étant sensible aux rayons ultraviolets, son efficacité dure seulement 2–3 jours. Par temps chaud et humide (plus de 18 °C), une deuxième application, 2–3 jours plus tard, est nécessaire pour protéger les fleurs nouvellement ouvertes. Il peut être nécessaire de faire de deux à quatre pulvérisations pendant la floraison pour protéger les fleurs contre la brûlure bactérienne.

Dans les vergers non fructifères, les pulvérisations cupriques peuvent remplacer la Streptomycin 17, mais elles sont moins efficaces pour contrer la brûlure bactérienne. Il faut mélanger les produits à base de cuivre avec de la chaux, comme l'indique l'étiquette. Pour plus de renseignements sur les formulations, les doses et les directives de mélange, voir *Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières*, p. 58.

Si de la grêle ou des vents destructeurs frappent pendant la saison de croissance, il faut utiliser de la Streptomycin 17 dans les 12 heures pour prévenir de graves dommages aux fruits et aux arbres. Au-delà de 24 heures, la streptomycine est sans effet. S'assurer que la récolte de poires n'a pas lieu avant 30 jours.

Prévisions des risques d'infection

Maryblyt est le nom d'un logiciel de modélisation. Ce logiciel calcule le risque de brûlure bactérienne à l'aide des données météorologiques — températures quotidiennes maximales et minimales, quantité de précipitation, humidité résultant d'une rosée abondante — et des conditions météorologiques prévues. On peut ainsi avertir les producteurs de bonne heure (1–4 jours à l'avance) quand le risque d'infection s'annonce élevé pendant des stades critiques de croissance où les arbres sont très sensibles à la brûlure bactérienne. Les prévisions des risques d'infections sont le plus justes lorsque le producteur amasse les données propres à sa ferme et entre ces données dans le logiciel Maryblyt. Des exemplaires sont mis en vente par Gary Lightner, 293 Tuscawilla Hills, Charles Town, WV 25414, tél : 540 869-8372, gary_lightner@hotmail.com, gary.lightner@fishersci.com.

Moisissure bleue et moisissure grise des poires entreposées

Les poires se mettent à pourrir dans certaines conditions d'entreposage. Les organismes pathogènes foisonnent tout au long de la chaîne de manutention et de calibrage des fruits, ainsi que dans les chambres froides. Les champignons responsables de la moisissure bleue (*Penicillium*) et de la moisissure grise (*Botrytis*) se propagent dans l'air et dans l'eau.

La plupart du temps, ces champignons parasites sont inoculés dans les poires après la récolte, à la faveur des meurtrissures, des blessures causées par les pédoncules et des autres lésions de la peau. Ils sont véhiculés par les contenants contaminés, l'eau de trempage ou de

bassinage des fruits récoltés, et les appareils de calibrage.

Les pourritures se développent plus vite si les poires infectées ne sont pas rapidement rentrées dans les chambres froides et refroidies, si elles sont entreposées pendant longtemps ou si on les laisse au chaud à leur sortie de la chambre froide.

Réduire la propagation de la maladie

La manipulation des fruits en douceur, pendant et après la cueillette, réduit de beaucoup le nombre de foyers d'infection en réduisant les meurtrissures, les blessures causées par les pédoncules et les autres lésions de la peau.

Dans l'entrepôt, les conducteurs de chariots-élévateurs doivent également faire attention de transporter les palettes sans heurts et de les déposer doucement. Les fruits doivent être réfrigérés aussi vite que possible. Il est nécessaire que chaque chambre froide ait une bonne capacité de réfrigération. Les installations modernes où l'on fait régner une atmosphère contrôlée permettent aussi de réduire le développement des pourritures.

Un autre facteur important est l'hygiène des locaux de manutention et de calibrage. La propagation des organismes pathogènes à l'intérieur de l'entrepôt est nettement limitée quand on inspecte fréquemment les chambres froides pour en retirer tous les fruits pourris et les rejeter loin de l'entrepôt.

Le renouvellement fréquent de l'eau de trempage et de bassinage des fruits empêche l'accumulation de champignons parasites et donc réduit fortement le risque de contamination des fruits susceptibles.

Éclaircissage des poires

La plupart des cultivars de poiriers cultivés en Ontario ont avantage à se faire éclaircir. Cet éclaircissage est surtout bénéfique au cours des saisons de mise à fruit abondante ou d'humidité insuffisante. Les poires Bartlett et Bosc fructifient par bouquets de 3–5 fruits par lambourde. Si, dans l'ensemble, la mise à fruit est excessive, il vaut mieux réduire les bouquets à 1 ou 2 fruits chacun. Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque la mise à fruits est en général satisfaisante, les fruits de ces bouquets atteindront un calibre suffisant sans qu'on doive faire l'éclaircissage des fruits. Pour obtenir des fruits de bon calibre, le mieux est d'irriguer après la chute de la collerette pendant les périodes prolongées de temps sec de la mi-été de même que quelques semaines avant la récolte.

L'éclaircissage devrait commencer vers la fin de la chute de juin (mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.

Les poires sur des porte-greffes nanifiants ont besoin d'être éclaircies si l'on veut obtenir des fruits d'une grosseur commercialisable et prévenir le bris des branches. Il faut débarrasser les arbres de leurs fruits pendant les quatre premières années d'établissement, après quoi on limite la récolte à 1 fruit par lambourde selon un espacement de 12–15 cm entre chaque fruit. Un éclaircissage bien fait conjugué à une irrigation au moment opportun donnent normalement des poires de bon calibre.

La réaction des poires aux agents chimiques, compte tenu des conditions de culture trouvées en Ontario, varie beaucoup d'une année à l'autre. Les producteurs devraient faire l'essai d'agents d'éclaircissage à petite échelle, jusqu'à ce qu'ils en aient évalué l'effet en fonction de la vigueur des arbres, du cultivar et du calibre de fruit.

En ce qui concerne l'éclaircissage chimique, l'ANA (acide naphtyl-1 acétique) et le NAD (naphtyl-acétémide) sont probablement les deux meilleurs agents d'éclaircissage des poires. Pulvériser l'ANA environ 3–6 jours après le stade calice, à la concentration de 15–20 ppm, ou le NAD à la concentration de 10 ppm, 6–9 jours après le stade calice, selon la vigueur de l'arbre et le degré d'éclaircissage désiré. Pour des directives précises sur les applications, consulter l'étiquette du produit.

Calendrier – Prunes

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.
Les quantités sont fondées sur des arbres de 4,5–5,5 m de hauteur.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Bourgeon vert (dès l'éclosion des bourgeons)			
Tétranyque rouge Cochenilles	• Superior 70 Oil	60 L	Pour améliorer la pénétration, pulvériser au cours d'une journée sans vent.
Préfloraison (dès l'apparition des pointes blanches)			
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E • Rovral • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • Sulphur 92 WP • Funginex 190 EC • [4]Vangard 75 WG	500 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 19,5 kg 2,50 L 370 g	Pour aider à éliminer la pourriture brune, enlever au moment de l'élagage tous les fruits momifiés. De plus, sarcler tout le verger avant la floraison. Pour éviter l'apparition d'une résistance, alterner les fongicides et ne pas pulvériser du Rovral ou du Vangard plus de deux fois par saison. Voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77. Le soufre est efficace contre les phytoptes du prunier sur les cultivars de pruniers européens (prunes et pruneaux). Il se peut que dans certaines circonstances, le Captan et le Maestro portent atteinte aux cultivars Grand Prize, Early Golden, Shiro, Burbank et Ozark Premier. Effectuer 2 ou 3 traitements du début à la fin de la floraison.
Nodule noir	• Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	4,50 kg 4,50 kg	Détruire les pruniers sauvages et les pruniers domestiques négligés à proximité du verger s'ils sont atteints. Enlever et brûler tous les nodules noirs avant le mois de mars. Faire l'entaille à 15 cm en dessous de l'enflure. Ramasser et brûler tous les résidus de taille contaminés par le nodule noir. Les nodules laissés sur le sol sont une source de spores susceptible d'entraîner une nouvelle infection. Examiner les pruniers dès le début de l'été pour s'assurer de détruire les nodules oubliés ou les nouveaux nodules. Les enlever et les brûler. Les cultivars européens à prunes et à pruneaux ainsi que le prunier de Damas (mirabellier) sont les plus sensibles. Les traitements fongicides doivent être faits entre la préfloraison et la première pulvérisation en couverture. Traiter à tous les 3–5 jours par temps pluvieux. Ces traitements visent à protéger les tissus verts contre une infection par les spores du nodule noir, qui sont très abondants durant cette période. La libération des spores peut être retardée au cours du printemps lorsque la pluie ne tombe qu'après la floraison. Dans ces conditions, reporter la pulvérisation à la première pulvérisation en couverture.

Les cultivars de pruniers européens et japonais devraient tous deux être considérés comme autostériles. Il est indispensable de pratiquer la plantation mixte et d'introduire des insectes pollinisateurs au verger.
Les abeilles mellifères sont des agents pollinisateurs efficaces dans les pruniers.

Floraison

Ne pas pulvériser d'insecticides pendant la floraison des pruniers
Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67

Pourriture brune (brûlure des inflorescences)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Préfloraison**.

[1] *Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger.* [2] *Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger.* [3] *Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger.* [4] *Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger.* [5] *Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger.* [6] *Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.*

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Collerettes (lorsque la plupart des collerettes sont tombées)			
Pourriture brune	• [5]Topas 250 EC	500 mL	Dans certaines circonstances, le Captan et le Maestro peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais. Pour éviter l'apparition d'une résistance, alterner les fongicides et ne pas pulvériser du Rovral ou du Vangard plus de deux fois par saison. Voir la rubrique *Lutte contre la pourriture brune*, p. 77.
	• Rovral	1,50 kg	
	• Sulphur 92 WP	19,5 kg	
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• [4]Vangard 75 WG	740 g	
Nodule noir	• Captan 80 WDG	4,50 kg	Dans certaines circonstances, le Captan et le Maestro peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	
Charançon de la prune	• [4]Guthion Solupak	2,30 kg	Si la température est élevée, pulvériser à l'éclatement des collerettes.
	ou [4]APM 50 W	2,30 kg	
	ou [4]Sniper	2,30 kg	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
	• [6]Parathion 15 W	5,25 kg	
Tétranyque rouge	• Kelthane 50 W	3,25 kg	S'il n'y a pas eu de pulvérisation d'huile au stade **Bouton vert**, il est temps d'effectuer une pulvérisation contre les acariens.
Première pulvérisation en couverture (12 jours après le stade collerettes)			
Pourriture brune Tache des feuilles Nodule noir	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Collerettes**.		Dans certaines circonstances, le Captan et le Maestro peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais
Charançon de la prune	Utiliser un des acaricides énumérés sous **Collerettes**.		
Pulvérisation d'été			
Tétranyque rouge	• Kelthane 50 W	3,25 kg	
Deuxième pulvérisation en couverture			
Pourriture brune	• [5]Topas 250 E	500 mL	Durant les périodes pluvieuses, répéter les applications entre les cueillettes. Vérifier les délais d'attente pour chaque pesticide. Voir le tableau 7–15, p. 114. Ne pas faire plus de 2 applications de Topas dans les 3 semaines qui précèdent la récolte.
	• Rovral	1,50 kg	
	• Sulphur 92 WP	19,5 kg	
	• Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• [4]Vangard 75 WG	740 g	
Précueillette			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Pulvérisations spéciales			
Pucerons	• Thiodan 50 WP	3,25 kg	Ne traiter que si les pucerons pullulent. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire par une journée chaude et calme et la bouillie doit atteindre toutes les parties de l'arbre.
	ou Endosulfan 50 W	3,25 kg	
	• Diazinon 50 W	3,00 kg	
	ou DZN 600EW	2,50 L	
Mouche de la pomme	• Diazinon 50 W	3,00 kg	Ne traiter que si la mouche de la pomme a antérieurement posé problème chez les pruniers à fruits bleus et les pruneautiers. Faire deux ou trois pulvérisations en juillet et août.
	ou DZN 600EW	2,50 kg	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Thiodan 50 WP	1,5 kg/1 000 L	Faire 3 traitements à 3 semaines d'intervalle. Faire le premier traitement 10 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Prendre garde au délai d'attente avant la récolte et ne pas traiter si les prunes doivent être cueillies dans un délai plus court.
	ou Endosulfan 50 W	1,5 kg/1 000 L	
	ou Thiodan 4 EC	1,75 L/1 000 L	
	• Sevin XLR Plus	6,25 L	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 7–15. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les prunes

Produit	Nbre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	Nbre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte	Produit	Nbre de jours entre la dernière pulvérisation et la première récolte
APM 50 W INSTAPAK	15	IMIDAN 50 WP	1	SEVIN XLR PLUS	2
CAPTAN 80 WDG	2	KELTHANE 50 W	7	SNIPER	15
DIAZINON 50 W	10	MAESTRO 80 DF	2	THIODAN 4 EC	15
DZN 600EW	10				
ENDOSULFAN 50 WP	15	MICROSCOPIC SULPHUR	1	THIODAN 50 WP	15
FUNGINEX 190 EC	C	PARATHION 15 W	14	TOPAS 250 E	3
GUTHION SOLUPAK	15	ROVRAL	1	VANGARD 75 WG	2

C : Ne pas utiliser après la date qui est indiquée au calendrier.

Lutte contre les maladies des pruniers

Tache de chaleur

Des températures élevées peuvent provoquer l'apparition de taches violacées, sur les pruneaux et les prunes, desquelles coule une gomme transparente. Les taches sont visibles dans les 5–8 jours qui suivent la période de chaleur. Pour réduire l'incidence de cette maladie physiologique, on peut se servir de plantes couvre-sol ou de paillis durant l'été.

Pour supprimer ce problème sur les pruniers, pulvériser du chlorure de calcium, à raison de 4 kg dans 1 000 L d'eau, du début juillet à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10–12 jours d'intervalle.

Voir *Maladies des fruits à noyau*, p. 76.
Voir *Insectes et acariens des fruits tendres*, p. 80.

Éclaircissage des prunes

Depuis quelques années, la demande pour des fruits plus gros force les producteurs à accorder davantage d'importance à l'éclaircissage, à la taille et à l'irrigation. Les prunes japonaises ont besoin d'un éclaircissage systématique, sans quoi le calibre du fruit sera petit et le cycle de production sera porté à l'alternance. Les prunes européennes cultivées pour le marché du frais ont aussi besoin d'un éclaircissage au cours des années de fructification abondante. Les pruniers non éclaircis ou mal éclaircis produiront des fruits petits qui, dans certains cas, prendront beaucoup de temps à mûrir. Pour obtenir des fruits de bon calibre, irriguer après la chute de la collerette pendant les périodes prolongées de temps sec de la mi-été de même que quelques semaines avant la récolte.

L'éclaircissage devrait commencer vers la fin de la chute de juin (du début au milieu de juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.

On préfère l'éclaircissage axé sur le calibre des fruits à celui, traditionnel, qui repose sur l'espace laissé entre eux. L'éclaircissage axé sur le calibre consiste à repérer puis à enlever les fruits qui sont petits, faibles, abîmés ou atteints de maladie, indifféremment de l'espacement entre ceux qui demeurent sur la branche. L'éclaircissage doit être fait de façon que les fruits qui restent dans l'arbre atteignent un calibre satisfaisant.

8. Noix de verger

Calendrier — Noyer

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
1re fleur pistillée			
Brûlure du noyer	• Clean Crop Copper	4,00 kg	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer une couverture complète. Ne pas utiliser plus que 4 fois au cours de la même saison de végétation. Ne pas pulvériser après l'éclatement des collerettes, ni dans les 40 jours qui précèdent la récolte.
Pulvérisations d'été			
Carpocapse de la pomme Mélissoppe des glands Mouche des brous du noyer	• [4]Guthion 50 WP	2,25 kg	On recommande de surveiller les ravageurs pour faire les pulvérisations au bon moment. Ne pas pulvériser après l'éclatement des collerettes. Le Guthion ne doit pas être pulvérisé au moyen d'un pulvérisateur à dos ni d'un pulvérisateur à jardin.
Brûlure du noyer	• Clean Crop Copper	4,00 kg	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer une couverture complète. Ne pas utiliser plus que 4 fois au cours de la même saison de végétation. Ne pas pulvériser après l'éclatement des collerettes, ni dans les 40 jours qui précèdent la récolte.

Calendrier – Avelinier, coudrier et noisetier

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Pour la pulvérisation en dilué, se référer au *Guide de traitement des fruits de verger*, p. 20.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Dormance			
Brûlure orientale du noisetier	• Guardsman Copper oxychloride 50	3,00 kg	Faire la pulvérisation avant l'éclatement des bourgeons. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer une couverture complète.
Post-récolte			
Brûlure orientale du noisetier	• Guardsman Copper oxychloride 50	3,00 kg	Faire la pulvérisation avant les pluies d'automne, lorsque les ¾ des feuilles sont tombées. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer une couverture complète.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

9. Petits fruits

Nutrition des petits fruits

Fraises

Les fraisiers sont des plantes vivaces à système racinaire superficiel. Ce dernier doit pouvoir répondre aux besoins élevés des plants de fraisiers surtout pendant la courte période où les fruits se développent. Les fraisiers exigent des sols bien drainés, très fertiles, contenant au moins 2 % de matière organique. Une précaution importante pour obtenir une plantation vivace et rentable consiste à fournir des conditions de milieu optimales à la croissance du système racinaire des plants.

Il est important de préparer soigneusement et méthodiquement le terrain avant la mise en place des plants.

Besoins en matière de pH

Le pH optimal du sol pour la culture des fraises est de 6,0–6,5. La fourchette du pH est assez large pour cette production; cependant, certains oligo-éléments deviennent moins disponibles au fur et à mesure que le pH augmente. De sorte que tout pH au-dessus de 7,0 peut causer des problèmes. Si le pH est inférieur à 5,6 dans un loam argileux ou inférieur à 6,1 dans un loam sableux, il faudra le hausser par un chaulage l'année précédant la plantation. Pour plus de renseignements sur le pH, voir la rubrique *Acidité du sol et chaulage*, p. 29.

Apport d'engrais dans les jeunes fraisières (plantations de l'année)

Phosphore (P)

Il faut se fonder sur les résultats de l'analyse de sol pour déterminer la meilleure dose de phosphore à apporter. Le tableau 9–1, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles*, p. 117, indique les besoins en engrais des jeunes fraisières selon les différentes valeurs tirées de l'analyse de sol. En l'absence d'analyse de sol, on opte pour une des doses moyennes indiquées au tableau 9–1.

Incorporer le phosphore au sol avant les plantations. Les sols ne renferment pas tous la même concentration de phosphore biodisponible. En général, les champs cultivés depuis un bon moment ont besoin de moins de phosphore que les champs mis en culture depuis peu.

Solution de démarrage : Si la planteuse mécanique le permet, ajouter une solution de démarrage à la plantation. Une telle solution stimule la reprise des plants de fraisier, surtout si le sol est froid. La disponibilité du phosphore est grandement réduite quand la température du sol est basse. Utiliser une solution de démarrage à haute teneur en phosphore, comme le 10-52-10, le 6-24-6 ou le 10-24-0. Respecter les doses suggérées par le fabricant.

Potassium (K)

Utiliser les résultats d'analyses du sol pour déterminer la dose optimale de potassium nécessaire. En l'absence d'analyse du sol, utiliser avant la mise en culture la dose moyenne de potassium indiquée au tableau 9–1.

Incorporer le potassium dans le sol avant la plantation. On déconseille généralement d'appliquer le potassium en bandes latérales.

Azote (N)

On peut appliquer l'azote avec le phosphore et le potassium, ou encore l'appliquer en bandes deux ou trois semaines après la plantation. Épandre 50 kg N/ha. Voir le tableau 3–8, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 36, pour connaître la teneur en azote des fertilisants.

Effectuer un amendement supplémentaire de 25–35 kg N/ha à la mi-août pour revigorer les plants

TABLEAU 9–1. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles

Phosphore				Potassium		
		Besoins en phosphate kg de P_2O_5/ha				
Analyse du sol (ppm P)	Cote	Nouvelle Plantation	Plantation établie	Analyse du sol (ppm K)	Cote	Besoins en potasse kg de K_2O/ha
0–3	FAIBLE	140	100	0–15	FAIBLE	130
4–5		130	90	16–30		120
6–7		120	80	31–45		110
8–9		110	70	46–60		100
10–12		100	70	61–80		90
13–15		90	60	81–100		80
16–20	MOYEN	70	50	101–120	MOYEN	70
21–25		60	40	121–150		60
26–30		50	30	151–180		40
31–40		40	20			
Supérieure à 40	ÉLEVÉ	0	0	Supérieure à 180	ÉLEVÉ	0

puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons de la récolte de l'année suivante. On peut utiliser n'importe quelle formulation économique d'azote. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, il est recommandé de brosser les feuilles pour les débarrasser des granulés et éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Les engrais azotés à base d'urée sont portés à se volatiliser dans certaines conditions. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée dans le sol.

Les fraisières ont besoin d'un apport d'azote chaque année. Le moment choisi pour les amendements est aussi important que la dose. Un épandage d'azote au mauvais moment ou en excès peut diminuer la résistance des plants aux rigueurs de l'hiver et aux maladies, et entraîner la formation de fruits manquant de fermeté. Si le sol a reçu préalablement du fumier, corriger les doses d'azote en conséquence. Voir le tableau 3–5, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier*, p. 32, pour faire les corrections nécessaires après un épandage de fumier.

Engrais pour les fraisières établies

Azote (N)

Ne pas appliquer d'azote au printemps, particulièrement sur les cultivars vigoureux. De tels amendements peuvent stimuler à l'excès les plants qui, par la suite, produiront des fruits mous et un feuillage trop abondant. Un excès d'azote augmentera aussi les risques de pourriture du fruit due à *Botrytis*. Mais si l'apport d'azote au printemps améliore parfois la grosseur du fruit, il en retarde aussi la maturité d'un ou deux jours.

Certains producteurs constatent que dans les sols à texture grossière, les plants de fraisiers répondent bien à un faible apport d'azote (10–20 kg N/ha) au printemps, après l'enlèvement du paillis. Les fraisières établies sur un sol sableux ou celles qui semblent avoir souffert de l'hiver peuvent profiter d'un léger amendement d'azote au printemps. On recommande aux producteurs d'épandre de l'azote sur un secteur de leur fraisière au printemps à titre d'essai avant d'en faire une pratique générale.

Dans les fraisières établies, le moment le plus propice à l'épandage de l'azote est celui de la rénovation des plants. Après avoir fauché le feuillage, on épand 50 kg N/ha en utilisant la forme d'azote la plus économique (le tableau 9–2, *Apports d'azote recommandés dans les fraisières*, p. 118). Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, il est recommandé de brosser les feuilles pour les débarrasser des granulés et éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Les engrais azotés à base d'urée sont portés à se volatiliser dans certaines conditions. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée dans le sol.

Un an avant la mise en place des fraisiers et des framboisiers

Il est conseillé de corriger le pH du sol et la teneur en matière organique un an au moins avant la plantation. Pour cela, on peut semer une plante couvre-sol qui étouffera les mauvaises herbes et que l'on labourera ensuite pour enrichir le sol en matière organique. On gagne également à épandre et à enfouir dans le sol une bonne quantité de fumier composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation. Voir à la p. 31, la rubrique *Gestion de la matière organique du sol*, pour des renseignements plus complets sur le fumier et les autres sources de matière organique.

Faire une analyse de sol pour mesurer le pH et déterminer les besoins en phosphore, en potassium et en magnésium. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les analyses de sol et la liste des laboratoires qui sont accrédités par le MAARO pour effectuer des analyses de sol, voir *Avantages du programme d'analyses de sol reconnues par le MAARO*, à la p. 25 et à l'annexe B, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol et de tissus végétaux en Ontario*, p. 330.

TABLEAU 9–2. Apports d'azote recommandés dans les fraisières

	Avant la mise en place des plants ou 2–3 semaines après la mise en place	Rajeunissement de la fraisière (après la cueillette)	Mi-août
Année de plantation	50 kg N/ha		25–30 kg N/ha
Fraisières établies		50 kg N/ha	25–30 kg N/ha

Effectuer un amendement supplémentaire de 25–35 kg N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons de la récolte de l'année suivante. Il faut bien arroser le sol après la rénovation, durant tout l'été et en début d'automne car l'assimilation de l'azote est optimale lorsque l'humidité du sol est suffisante.

Phosphore (P)

Si l'analyse de sol révèle un besoin en phosphore, on apporte le phosphore au moment de la rénovation des plants de fraisiers, en même temps que l'azote et le potassium. Des doses excessives de phosphore risquent de causer une carence en zinc, surtout dans les sols sableux. En l'absence d'analyse de sol ou de feuille, appliquer la dose moyenne de phosphore indiquée au tableau 9–1, p. 117.

Potassium (K)

On comble les besoins en potassium révélés par l'analyse de sol au moment de la rénovation des plants de fraisiers, en même temps que l'azote et le phosphore. Un tel amendement à cette époque se prête bien à l'incorporation dans le sol. Évaluer la dose nécessaire au moyen d'une analyse du sol ou d'analyses des tissus végétaux. À défaut d'analyses de ce genre, appliquer la dose moyenne de potassium indiquée au tableau 9–1, p. 117. Un excès de potassium peut entraîner une carence en magnésium, plus particulièrement dans les sols sableux.

Analyse des feuilles de fraisiers

L'analyse des feuilles peut être utile pour faire le bilan des éléments nutritifs dont la plante dispose et établir avec plus de précision ses besoins en fertilisants. On doit prélever des échantillons de feuilles avant le 1er juillet ou le 20 août, selon qu'il s'agit de plantations fructifères et non fructifères respectivement. Prélever au moins 50 feuilles entièrement déployées, parvenues à maturité depuis peu, et enlever les pétioles. Ne pas mélanger les échantillons provenant de cultivars différents ou de fraisières distinctes. Voir le tableau 9–3, *Fourchette optimale des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers*, p. 119 pour savoir comment interpréter les résultats d'analyse. Pour plus d'information, se reporter à la fiche technique du MAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, commande n° 96-174.

Framboises

Les framboisiers ont de fines racines fasciculées. De préférence, le sol sera profond et bien drainé. Le sol devrait avoir une bonne capacité de rétention d'eau et une teneur en matière organique élevée, soit d'environ 3 %. Pour plus de renseignements sur la matière organique, voir *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31.

TABLEAU 9–3. Fourchette optimale des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers*

Élément	Fourchette optimale
Azote (N)	2,0–3,0%
Phosphore (P)	0,20–0,50%
Potassium (K)	1,5–2,5%
Calcium (Ca)	0,5–1,5%
Magnésium (Mg)	0,25–0,50%
Manganèse (Mn)	20–200 ppm
Fer (Fe)	25–200 ppm
Zinc (Zn)	15–100 ppm
Bore (B)	20–60 ppm

* Feuilles de fraisiers entièrement déployées et développées depuis peu, débarrassées de leur pétiole, prélevées avant le 1er juillet dans les fraisières en production et avant le 20 août dans les fraisières non encore en production.

Besoins en matière de pH

Les framboisiers se développent le mieux dans un sol dont le pH est situé entre 5,5–6,5, bien qu'ils tolèrent également des pH plus élevés. On doit parfois avoir recours au chaulage pour hausser le pH du sol à 6,1. Lorsqu'elle est nécessaire, la chaux doit être épandue au moins 6–12 mois avant les plantations. Pour plus de renseignements sur ce sujet, voir la rubrique *Acidité du sol et chaulage*, p. 29. Les oligo-éléments peuvent devenir un facteur limitant lorsque le pH est supérieur à 7,0.

Engrais pour les framboisiers

Azote (N)

Les doses d'azote recommandées se trouvent dans le tableau 9–4, *Apports recommandés d'azote dans les framboisières*, ci-contre. Éviter la surfertilisation azotée (N); elle a pour effet de réduire la quantité de fruits par tige et par conséquent de diminuer le rendement. Pour connaître les sources d'azote et les équivalences en azote, consulter le tableau 3–8, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 36.

Pour les variétés fructifiant en été et les variétés remontantes (fructifiant en automne), il convient d'épandre l'azote au début du printemps (fin mars, début avril). Passé ce stade, l'azote risque de rendre les framboisiers moins résistants aux rigueurs de l'hiver. Pour ce qui est des variétés remontantes, les dégâts dus à l'hiver ne sont pas un problème, puisque les cannes sont fauchées tous les ans au printemps. Toutefois, les fruits risquent de mûrir en retard et d'être lésés par les premières gelées quand on épand trop d'azote.

TABLEAU 9–4. Apports recommandés d'azote dans les framboisières

	kg de N/ha/saison de végétation[1]
Année de plantation	30–40
2e année	40–60
3e année et après	45–75

[1] Opter pour la dose inférieure sur les cultures non irriguées et dans les sols plus lourds et pour la dose supérieure sur les cultures irriguées et dans les sols sablonneux.

Phosphore (P) et potassium (K)

Il est recommandé de faire une analyse de sol, avant la mise en culture, pour déterminer les besoins en phosphore et en potassium. Appliquer les quantités de phosphore et de potassium déterminées en fonction des résultats de l'analyse de sol. En l'absence d'une analyse de sol, supposer que la teneur en phosphore et en potassium se situe au milieu de la fourchette. (Se reporter au tableau 9–1, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles*, p. 117.) Appliquer les quantités de phosphore et de potassium correspondantes. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en éléments nutritifs indispensables comme le zinc. S'il y a carence en phosphore, incorporer cet élément dans le sol avant la mise en place des framboisiers. Le phosphore met longtemps à descendre dans le sol quand il est épandu en surface.

Si l'analyse de sol recommande des apports élevés de potasse, il faut utiliser du sulfate de potasse (0-0-50) ou du sulfate de potasse magnésien (0-0-22). Les framboisiers sont sensibles à des teneurs élevées en chlorure. On a signalé des lésions sur les racines de framboisiers cultivés dans les sols sablonneux qui avaient reçu de grandes quantités de chlorure de potassium (0-0-60). Pour connaître les sources de phosphore et de potasse, consulter le tableau 3–8, p. 36.

Une fois que la reprise des plants est assurée, prélever des échantillons de sol dans la zone explorée par les racines, et non dans les entre-rangs. Il est recommandé d'analyser le sol tous les 2 ou 3 ans.

Analyse foliaire

Fin juillet, prélever des feuilles entièrement déployées sur des tiges fructifères de framboisiers à maturité. Voir le tableau 9–5, *Fourchette des teneurs en éléments*

nutritifs des feuilles de framboisiers. Ces fourchettes constituent un guide pour l'interprétation des résultats. Elles peuvent varier selon les cultivars, les types de sol et les pratiques culturales.

TABLEAU 9–5. Fourchette des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers

Élément	Fourchette
Azote (N)	2,0–3,5%
Phosphore (P)	0,2–0,5%
Potassium (K)	1,0–2,0%
Calcium (Ca)	0,8–2,5%
Magnésium (Mg)	0,25–0,5%
Manganèse (Mn)	20–200 ppm
Fer (Fe)	25–200 ppm
Zinc (Zn)	15–100 ppm
Cuivre (Cu)	5–20 ppm
Bore (B)	20–60 ppm

Cassis et groseilles

La préparation adéquate du sol avant la mise en culture des groseilles et des cassis est indispensable. Il faut préparer le sol au moins un an avant la plantation de façon que ces cultures vivaces puissent prospérer et maintenir leur productivité pendant de nombreuses années.

Les cassissiers et les groseilliers se développent le mieux dans les sols loameux profonds, bien drainés et frais. Le sol doit être bien pourvu en matière organique, au moins 2–3 %, pour améliorer le drainage, l'aération et la rétention de l'eau. Épandre 45 t/ha ou 20 L/m^2 de fumier bien composté à la fin de l'été ou durant l'automne précédant la plantation. On peut utiliser d'autres matières organiques telles que la paille sans mauvaises herbes, mais il faut que la décomposition de ces matières soit bien avancée quand les plants sont mis en place. Pour plus de renseignements, se référer à la rubrique *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31.

Besoins en matière de pH

Pour la culture des cassis et des groseilles, un pH situé entre 5,5 et 7,0 est acceptable. Mais un sol légèrement acide (pH de 6,1–6,6) est préférable. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour élever le pH à 6,1. S'il faut chauler, on épand la chaux de préférence au moins 6–12 mois avant la plantation. Pour plus de renseignements sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 29. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol est supérieur à 7,0.

Fertilisation préalable à la plantation

Il est conseillé d'incorporer au sol les engrais contenant du phosphore et du potassium au début du printemps, quelques jours avant la plantation. L'azote peut être incorporé avant la plantation ou épandu autour des pieds des arbustes plusieurs semaines après la plantation. L'engrais doit être déposé à une distance d'au moins 30 cm du pied des arbustes pour éviter que l'azote ne brûle les racines. Incorporer au sol la quantité requise de phosphore avant la plantation, quand celle-ci a lieu à l'automne, mais différer l'épandage d'azote et de potassium jusqu'au printemps suivant.

Azote (N)

Incorporer au sol ou épandre 5 g d'azote élémentaire autour de chaque pied, au cours de l'année de plantation.

Phosphore (P)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de phosphore qui est requise en fonction des résultats. Il faut incorporer le phosphore dans le sol avant la plantation pour corriger les carences en phosphore. Le phosphore n'étant pas facilement lessivé du sol, il est difficile de corriger un problème une fois que la culture est en place. En l'absence d'analyse de sol, on doit supposer que la teneur du sol en phosphore se situe dans la moyenne et on utilise la dose de phosphore correspondante, indiquée au tableau 9–1, p. 117. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Potassium (K)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de potassium qui est requise en fonction des résultats. En l'absence d'analyse de sol, on suppose que la teneur du sol en potassium se situe dans la moyenne et on utilise la dose de potassium correspondante, indiquée au tableau 9–1, p. 117. Les groseilliers et les cassissiers sont facilement lésés par le chlore contenu dans le chlorure de potassium (0-0-60). Choisir plutôt le sulfate de potassium ou le sulfate de potasse magnésien.

Fertilisation des plantations établies

Appliquer chaque année au début du printemps les quantités d'engrais déterminées en fonction des résultats des analyses de sol. Si l'on n'épand pas le phosphore et le potassium à la volée sur toute la surface, il faut réduire les doses en proportion de la surface recevant effectivement l'engrais. Si l'engrais est localisé, on ne doit pas l'appliquer à moins de 30 cm du pied des plants.

Azote (N)

L'année de la plantation, apporter 10 g d'azote par arbuste. Les années suivantes, apporter 20 g par arbuste.

Potassium (K)

Appliquer la quantité de potassium déterminée en fonction de l'analyse de sol, ou supposer que le sol est moyennement pourvu en potassium et apporter la quantité correspondante indiquée au tableau 9–1, p. 117.

Bleuets en corymbe

Les bleuets prospèrent sur un sol acide bien drainé et bien pourvu en matière organique. Avant la mise en culture des bleuets, analyser le sol pour en déterminer le pH et les besoins en fertilisant. L'ajout de mousse de tourbe acide dans les trous de plantation favorise grandement la reprise et le développement des plants. Toutefois, il faut s'assurer que la mousse de tourbe soit bien mouillée avant de la mettre en terre car autrement elle pourrait priver les racines de l'eau dont elles ont besoin. Pour plus de renseignements sur ce sujet, voir la rubrique *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31.

Besoins en matière de pH

La croissance et la production optimale des bleuets exigent un sol dont le pH est situé entre 4,2 et 5,0. Il est peu rentable d'acidifier un sol dont le pH est supérieur à 6,5 par incorporation de soufre ou de mousse de tourbe. Il faut donc pour commencer choisir un terrain qui se prête à la culture des bleuets.

Si le pH est trop élevé, mais inférieur à 6,5, il faut acidifier le sol en y incorporant du soufre élémentaire et/ou de la mousse de tourbe acide avant la mise en culture. Se référer au tableau 9–6, *Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol*. En incorporant la mousse de tourbe acide au sol dans le trou de plantation, on apporte aussi la matière organique essentielle. On enfouit le soufre au moins un an avant la mise en culture pour lui laisser amplement de temps d'acidifier le sol. On doit vérifier le pH du sol dans le rang tous les ans et ajouter du soufre au besoin.

TABLEAU 9–6. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol (kg/ha)

Type de sol	Par unité (1,0) de pH	Par dixième d'unité (0,1) de pH
sable	350	35
loam sableux	750	75
loam	1 100	110

Exemple : le pH initial d'un loam sableux est de 6,2; le pH recherché pour les bleuets est de 4,8. On doit abaisser le pH de 6,2 – 4,8 unités, soit de 1,4 unité. Par conséquent, 1,4 x 750 = 1050 kg de soufre seront requis à l'hectare.

Engrais pour les bleuets

Azote (N)

Les bleuets en corymbe assimilent le mieux les formes ammoniacales d'azote. Épandre du sulfate d'ammonium (21 % N) si le pH du sol est supérieur à 5,0 et de l'urée (46 % N) si le pH est inférieur à 5,0. Éviter de donner de l'azote nitrique aux bleuets en corymbe.

Épandre au total 12 g d'azote élémentaire par arbuste en application fractionnée au printemps après la plantation. Augmenter la dose d'azote à chaque année jusqu'à ce qu'un total de 36–48 g par arbuste soit atteint. Faire l'amendement d'azote juste avant la sortie des bourgeons, au stade du calice et au début de juillet. Épandre l'azote au sol sur une bande circulaire dont le diamètre inférieur est à 30 cm du plant et le diamètre extérieur à l'extrémité des rameaux. Pour les plants âgés, épandre la majeure partie du fertilisant à l'aplomb des rameaux les plus longs. Se référer au tableau 9–7, *Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe*, p. 122.

Phosphore (P) et potassium (K)

Épandre les doses de phosphore et de potassium recommandées en fonction de l'analyse du sol. Consulter le tableau 9–1, p. 117, pour l'interprétation des résultats de l'analyse du sol. Un seul épandage de phosphore au moment de la préparation du sol est habituellement suffisant. Il est primordial de corriger les carences en phosphore avant la plantation.

Tout le potassium nécessaire doit être épandu tôt le printemps à l'aplomb des ramifications les plus longues de l'arbuste tel qu'il est prescrit pour l'azote. Le potassium peut être mélangé à l'azote et épandu en

TABLEAU 9–7. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe

Âge de la plantation (années)	1er – 15 avril	15 mai	1er juillet
	Dose d'azote (g/plant)		
Récemment planté	0	6	6
1 an	3	6	6
2 ans	6	6–12	6–12
3 ans	9	6–12	6–12
4 ans	12	12–18	6–12
5 ans	15	12–18	6–12
6 ans ou plus	18	12–18	6–12

même temps, au printemps. Utiliser le sulfate de potasse magnésien (22 % de potasse, 11 % de magnésium) ou le sulfate de potassium (50 % de potasse). Éviter le chlorure de potassium (0-0-60) à cause du chlorure qui peut être toxique pour les bleuets.

Autres besoins en éléments nutritifs

Une carence en magnésium (Mg) se manifeste parfois chez les bleuets. Un épandage au sol ou une pulvérisation foliaire de magnésium permet de la corriger. Lorsque la carence est confirmée, il faut épandre au sol 80 kg de Mg/ha. Pour l'épandage au sol, on peut utiliser le sulfate de magnésium (sels d'Epsom, 9,5 % de Mg) ou le sulfate de potasse magnésien (21 % de potasse, 11 % de Mg). Étant donné que le sulfate de potasse magnésien contient de la potasse, la dose à apporter est fonction des besoins des bleuets en potasse. En pulvérisations foliaires, une dose de 1,9 kg Mg/1 000 litres d'eau (20 kg de sulfate de magnésium, sels d'Epsom), à raison de 2 000 litres de bouillie à l'hectare, permet normalement de corriger la carence. Des pulvérisations foliaires peuvent s'avérer nécessaires tous les ans.

Analyses foliaires

L'analyse foliaire sert à déterminer la teneur en éléments nutritifs des tissus végétaux et à mieux évaluer les besoins de fertilisation. Prélever les échantillons foliaires à la fin de juillet, en choisissant des feuilles insérées sur la portion centrale des rameaux de l'année. Recueillir au moins 100 feuilles choisies un peu partout dans la surface étudiée pour que l'échantillon soit représentatif. Échantillonner séparément les endroits où le sol, la vigueur des plants, le programme de fertilisation et autres facteurs sont différents. Se référer au

TABLEAU 9–8. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe

Élément ( )	Fourchette acceptable
Azote (N)	1,7–2,3%
Phosphore (P)	0,15–0,40%
Potassium (K)	0,36–0,7%
Calcium (Ca)	0,3–0,8%
Magnésium (Mg)	0,12–0,3%
Manganèse (Mn)	150–500 ppm
Fer (Fe)	30–100 ppm
Zinc (Zn)	10–100 ppm
Bore (b)	15–50 ppm

Se référer à l'annexe B pour la liste des laboratoires accrédités.

tableau 9–8, *Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe.*

Oligo-éléments pour les petits fruits

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Bore (B)

La carence en bore est probablement la carence en oligo-élément la plus commune. Elle se rencontre principalement dans les sols alcalins (pH supérieur à 6,5), les sols acides (pH 3,5–4,5), les sols secs, les sols pauvres en matière organique, ou les monticules sablonneux. La carence en bore peut nuire à la croissance et à la fructification.

Il n'existe pour l'instant aucune analyse de sol accréditée permettant de déterminer les carences en bore en Ontario. Faire une analyse foliaire pour vérifier l'existence d'une carence en bore. Quand l'analyse confirme la carence en bore, on peut pulvériser des produits boratés sur le sol ou sur les feuilles pour relever la teneur en bore des tissus végétaux. Il y a plusieurs sources de bore. Consulter les étiquettes des produits pour

connaître les doses recommandées par le fabricant et les époques d'application.

Manganèse (Mn)

Les carences en manganèse apparaissent à l'occasion dans certaines régions de production fruitière en Ontario. Ce phénomène est étroitement lié aux conditions climatiques, particulièrement les précipitations et l'humidité du sol, ainsi qu'au pH du sol. Les carences sont plus fréquentes au cours des saisons pluvieuses ou dans les sols à pH élevé (sols alcalins). La carence légère entraîne un jaunissement des zones internervaires des jeunes feuilles situées à l'extrémité des rameaux. En plus de l'analyse foliaire, on peut faire analyser le sol pour déterminer sa richesse en manganèse. Un sol dont la concentration de manganèse est supérieure à 8, selon l'indice établi par le MAAARO, est en principe capable de bien alimenter la culture en manganèse. Si un apport de manganèse est requis, il est conseillé de l'appliquer sous forme de sulfate ou de chélate de manganèse, en pulvérisation foliaire. Le sulfate de manganèse doit être pulvérisé avec un mouillant adhésif. Les épandages de manganèse sur le sol ne sont pas efficaces. Consulter les étiquettes des produits pour connaître les doses recommandées par le fabricant et les époques d'application.

Fer (Fe)

La carence en fer, appelée communément chlorose, est causée par un excès de chaux. La disponibilité du fer pour les plantes diminue au fur et à mesure que la quantité de chaux apportée au sol augmente et que le pH du sol s'élève au-dessus de 7. À l'occasion, un ou deux arbres du verger peuvent en manifester les symptômes. La raison en est souvent que ces arbres se trouvent à un endroit où l'on a autrefois entreposé de la chaux ou du plâtre de construction, et où le pH du sol est très élevé. Les carences en fer peuvent aussi se produire en des endroits isolés d'un champ ou sur quelques plantes individuelles. La carence en fer provoque la chlorose du limbe des jeunes feuilles. Cet état s'aggrave graduellement jusqu'au point où la feuille entière prend une teinte jaune pâle. Il arrive souvent qu'un seul côté du plant ou un seul rameau soient affectés.

Il n'existe pour l'instant pas d'analyse de sol accréditée permettant de doser le fer dans les sols de l'Ontario. Si l'on soupçonne une carence en fer, on peut en avoir la confirmation par une analyse foliaire. En général, les épandages au sol de sources de fer non organiques ne sont pas efficaces pour apporter du fer assimilable par les plantes. Les chélates de fer ont rendu facile la correction des carences en fer. Les amendements à l'aide de ces produits se font sans danger sous forme de pulvérisations foliaires. Se référer aux étiquettes de produits pour connaître les doses recommandées et le moment propice aux traitements.

N'utiliser que des chélates recommandés pour des pulvérisations foliaires.

Bleuets: La carence en fer (Fe) est commune chez les bleuets cultivés sur un sol à pH trop élevé. La plupart du temps, on peut corriger ce problème en abaissant le pH du sol, et c'est la méthode à privilégier. Des pulvérisations foliaires de chélates de fer corrigeront temporairement la carence, mais il faudra probablement faire une pulvérisation tous les ans. Consulter le mode d'emploi du produit utilisé pour connaître les détails sur les doses recommandées et les époques de traitement.

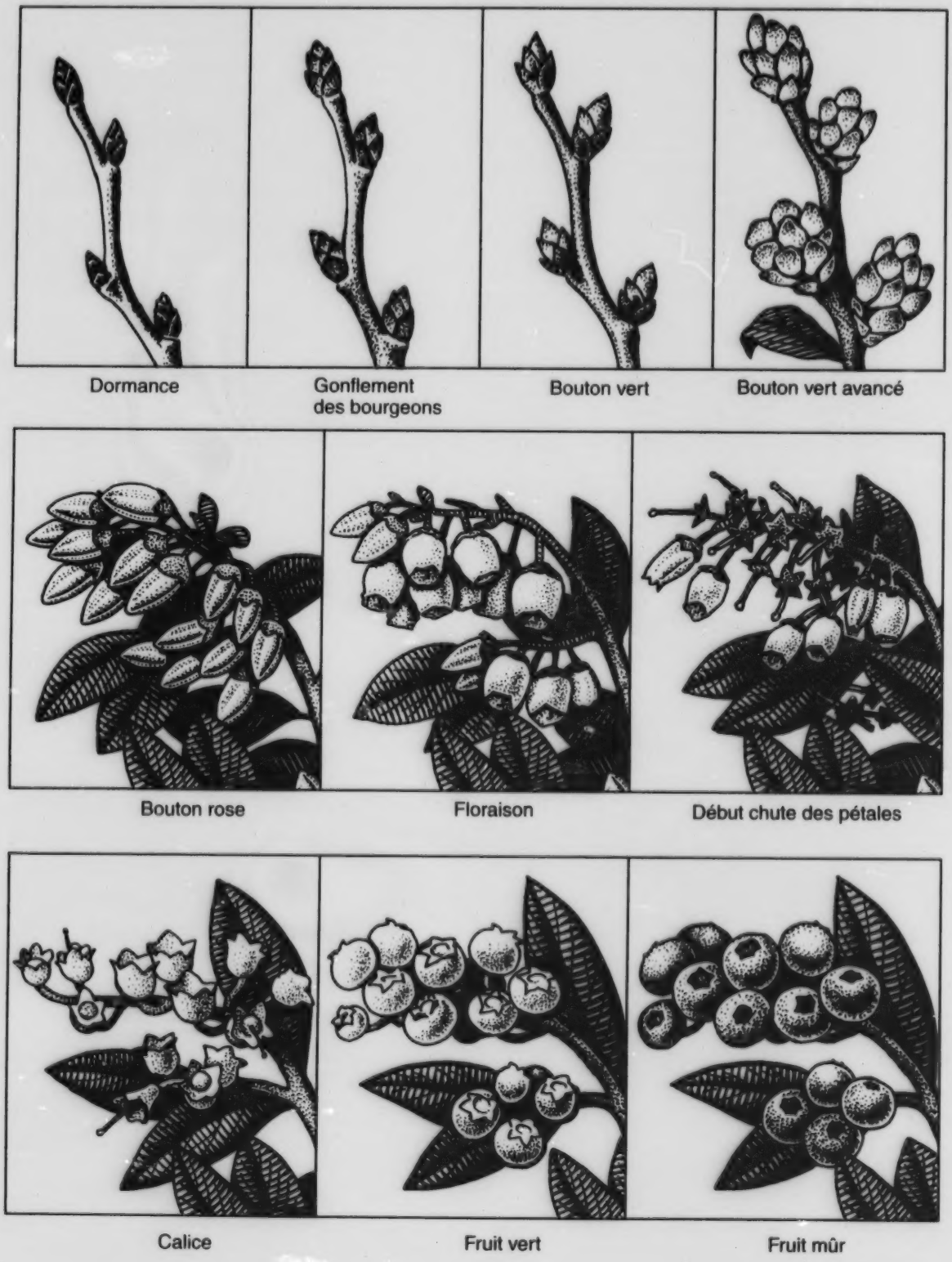
Zinc (Zn)

Les cas de carence en zinc se traduisent par le raccourcissement des entre-nœuds, des feuilles petites et étroites, la chlorose des limbes, et le dépérissement des pousses et des branches. Dans les cas aigus, les feuilles étroites et petites des extrémités s'enroulent ou se hérissent, d'où les termes « rosettes » et « petites feuilles » servant à décrire les symptômes de la carence en zinc. En plus de l'analyse foliaire, on peut utiliser les analyses de sol pour déterminer la teneur en zinc du sol. Un sol dont la concentration de zinc est supérieure à 8, selon l'indice établi par le MAAARO, est assez bien pourvu en zinc pour alimenter la culture. Quand les analyses confirment la carence en zinc, consulter le mode d'emploi du produit à base de zinc que l'on utilise pour savoir à quelles doses et à quels moments faire les traitements.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs.

Visitez la page consacrée à la culture des petits fruits sur le site Web du MAAARO à http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/fruit.html

FIGURE 9–1. Stades phénologiques du bleuet



Calendrier — Bleuets

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé.
Dans les plantations de bleuets en corymbe à maturité, il est conseillé de pulvériser le pesticide à raison de 700–1 000 litres d'eau à l'hectare, sauf indication contraire sur le mode d'emploi.
Vérifier les délais d'attente, p. 126.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
À l'ouverture des bourgeons et à répéter 10–14 jours plus tard			
Fruits momifiés (*Monolinia*)	• Funginex 190EC • [5]Topas 250E	1,70 L 500 mL	Traiter si des fruits momifiés ont été constatés auparavant.
Gonflement des bourgeons			
Lieuse	• Decis 5 EC	150 mL	Les larves de la lieuse causent des dégâts très tôt dans la saison. Dans les cultures où la lieuse a déjà fait des ravages, appliquer juste au moment où les boutons floraux commencent à gonfler et que les tissus roses se montrent à peine.
Bouton vert			
Chancre de la tige dû à *Phomopsis*, alternariose et anthracnose du fruit	• [4]Bravo 500	7,20 L	
Bouton rose			
Chancre de la tige dû à *Phomopsis*, alternariose et anthracnose du fruit	• [4]Bravo 500	7,20 L	
Première floraison			
	Ne pas pulvériser d'insecticide pendant la floraison des bleuetiers *Voir Empoisonnement des abeilles, p. 67*		
Botrytis Pourriture sclérotique Moisissure grise	• Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Ferbam 76 WDG	2,00 kg 2,25 kg 3,75 kg	L'utilisation des fongicides contre le *Botrytis* est plus importante par temps pluvieux. Si le mauvais temps persiste, pulvériser à tous les 7–10 jours, jusqu'après la floraison. Le Ferbam aide à combattre *Monolinia*, responsable des fruits momifiés. Ne pas employer le Ferbam plus tard qu'à la mi-floraison.
Début chute des pétales			
Noctuelle des cerises Pyrale des atocas	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50W ou [4]Sniper 50W • Malathion 25 W • Sevin XLR PLUS	1,12 kg 1,10 kg 1,10 kg 2,25 kg 4,00 L	Répéter ce traitement 10–14 jours plus tard. Le Guthion ou l'APM sont aussi efficaces contre le charançon de la prune. Le Malathion combat aussi les pucerons. Ne pas utiliser le Guthion, l'APM ni le Sniper dans un pulvérisateur à dos, ni dans un pulvérisateur pour jardins privés.
Chancre de la tige dû à *Phomopsis*, alternariose et anthracnose du fruit	• [4]Bravo 500	7,20 L	Le Bravo risque de léser les fruits si ceux-ci sont verts au moment du traitement.
Fruit mûr			
Moisissure grise (*Botrytis*)	• Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF	2,00 kg 2,25 kg	Des traitements à intervalles de 7–10 jours seront requis si le stade de la brûlure des fleurs du *Botrytis* n'a pas été éliminé.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Mouche de l'airelle	• Cygon 480AG (corymbe) (bleut nain) • [4]APM 50W ou [4]Sniper ou [4]Guthion Solupak • Imidan 50WP • Sevin XLR PLUS • Malathion 25 W	830 mL 580 mL 1,10 kg 2,25 kg 2,25 kg 2,25 kg 4,00 L 2,25 kg	On considère l'Ontario comme exempte de la mouche de l'airelle. Dans la plupart des bleuetières, aucune pulvérisation ne sera nécessaire; cependant, le dépistage de ce ravageur est recommandé. Effectuer la première pulvérisation dès que les pièges renferment des mouches de l'airelle ou lorsque les bleuets commencent à devenir bleus, vers les 5–15 juillet, selon la région et la saison. Faire une deuxième pulvérisation environ 5–12 jours plus tard, selon le produit. Une protection est nécessaire tant que des adultes sont actifs. Dans des conditions normales, l'APM, le Sniper, l'Imidan et le Cygon offrent une protection pendant 10–12 jours. La rémanence du Sevin et du Malathion est beaucoup moins longue. **Cygon** : maximum de 2 applications par saison. **Imidan** : maximum de 2 applications par saison. Ne pas utiliser l'APM, le Guthion ni le Sniper dans un pulvérisateur à dos, ni dans un pulvérisateur pour jardins privés.

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 9–9. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les bleuets

Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette
APM 50 W	14	DECIS 5 EC	14	MAESTRO 80 DF	2
BRAVO 500	54	FERBAM 76 WDG	40	MALATHION 25W	1
CAPTAN 80 WDG	2	FUNGINEX 190 EC	60	SEVIN XLR PLUS	2
CYGON 480 AG	15	GUTHION SOLUPAK	14	SNIPER 50 W	14
		IMIDAN 50WP	15	TOPAS 250E	60

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies du bleuet

Chancre de la tige

Les bleuets en corymbe sont sujets à plusieurs sortes de chancre de la tige. Le chancre à *Fusicoccum* forme des renflements à contour elliptique net sur la moitié inférieure de la tige. Le chancre à *Phomopsis* n'a pas un contour bien délimité et dessine une lésion aplatie et allongée sur la tige. Les deux formes de chancres peuvent entraîner rapidement le flétrissement et la mort des plants.

Les symptômes s'extériorisent le mieux au milieu de l'été quand les plants souffrent du stress de la sécheresse ou de la récolte. Les plants de bleuets qui :

- ont reçu trop d'azote
- poussent dans des sols mal drainés ou
- ont souffert du gel

sont plus sensibles au chancre à *Phomopsis*. Dès que l'on remarque des chancres, supprimer et brûler les tiges qui en sont atteintes.

Anthracnose

L'anthracnose est une pourriture du fruit qui est courante dans les bleuetières de l'Ontario. Cette maladie survient au moment de la cueillette ou peu après. Elle provoque le ramollissement de l'extrémité apicale des fruits mûrs. Souvent, des masses de spores orangées s'échappent de la zone infectée.

Le pathogène hiverne dans les rameaux infectés. Les spores sont disséminées par la pluie éclaboussée sur les fleurs et les fruits verts. Le fruit vert infecté ne présente pas de symptômes tant qu'il n'est pas mûr. La maladie est favorisée par des périodes prolongées de temps doux et pluvieux durant la floraison et juste avant la cueillette. L'irrigation par aspersion peut aggraver la situation.

Bravo appliqué en préfloraison et au début de la chute des pétales a pour effet de réduire l'inoculum qui hiverne et les brûlures des rameaux. Après la chute des pétales, les fongicides enrayent les symptômes mais ne maîtrisent pas la maladie. On lutte contre l'anthracnose en élaguant afin de favoriser la circulation d'air dans le feuillage et réduire l'inoculum qui hiverne.

Pourriture sclérotique

Organes de fructification en forme de trompette

La pourriture sclérotique cause deux types de symptômes sur les bleuets. Le pathogène hiverne au sol dans des sclérotes. Il s'agit de masses de tissu fongique dures, foncées et en forme de citrouille qui ont à peu près la taille d'un bleuet. Au printemps, les sclérotes forment des coupelles en trompette qui libèrent des spores. La libération des spores a lieu autour du stade de l'éclatement des bourgeons des plants de bleuets. L'infection primaire survient lorsque ces spores infectent les nouvelles pousses et feuilles qui semblent alors souffrir de brûlure.

Les tissus infectés produisent un deuxième type de spores qui se propagent aux fleurs saines. L'infection secondaire touche la base des fleurs là où le fruit se forme. Le fruits infectés se développent d'abord normalement, puis deviennent rosâtres ou d'un gris blanchâtre, durcissent et tombent au sol au moment de la cueillette.

Certains cultivars (c.-à-d. Blueray) semblent plus sensibles que d'autres à la pourriture sclérotique. La maladie est habituellement pire dans les terres basses ou à côté des brise-vent, là où il y a peu de circulation d'air. On combat la pourriture sclérotique en détruisant les sclérotes ou en les enterrant dans le sol avant qu'ils ne produisent d'organes de fructification en forme de trompette. Des fongicides sont utilisés pour protéger les bourgeons des infections primaires.

Lutte contre les insectes nuisibles du bleuet

Mouche de l'airelle

La mouche de l'airelle possède une larve blanche qui infeste les bleuets. Celle-ci compte parmi les rares larves que l'on trouve à l'intérieur des bleuets à maturité. On la distingue facilement de la larve du charançon de la prune, qui possède une capsule céphalique brune, et de celle de la pyrale des atocas, qui possède des pattes ainsi qu'une capsule céphalique. La larve de la mouche de l'airelle est blanche, apode et dépourvue de capsule céphalique.

Au Canada, la mouche de l'airelle est un ravageur visé par les règlements phytosanitaires. La *Loi sur la protection des végétaux* (Canada) et son règlement d'application établissent des restrictions quant au déplacement des bleuets, du sol et des contenants provenant de lieux qu'on sait infestés par la mouche de l'airelle. Ces mesures visent à empêcher le ravageur de se propager des régions infestées (Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard, États du Maine, de New-York et du Michigan) vers des régions épargnées (Ontario, Québec et Colombie-Britannique). (Pour plus d'information, voir *Blueberry Maggot in Ontario*, http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/info_bluemag.htm)

L'Ontario est essentiellement exempt de mouche de l'airelle. De 1993 à 1997, la mouche de l'airelle a été détectée dans trois fermes des comtés de Norfolk, de Niagara et d'Elgin. Aussitôt que ce ravageur a été découvert, des mesures de quarantaine ont été immédiatement appliquées pour l'éradiquer dans ces régions et l'empêcher de se répandre. Les producteurs de bleuets des régions où la mouche de l'airelle a déjà été signalée doivent savoir que le risque d'infestation est plus grand chez eux.

Tous les producteurs doivent surveiller l'activité de la mouche de l'airelle adulte. Cette surveillance peut se faire à l'aide de pièges jaunes collants, appâtés à l'acétate d'ammonium. Différents fournisseurs vendent ces pièges qui servent également à capturer la mouche de la pomme. On installe les pièges avant la mi-juin sur le pourtour des plantations commerciales, ou juste à l'extérieur, s'il y a des plants de bleuets abandonnés ou sauvages dans les environs. Se référer à l'annexe F, *Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents biologiques*, p. 335 pour la liste des fournisseurs de pièges.

Les pulvérisations d'insecticides dirigés contre la mouche de l'airelle ne sont pas nécessaires dans toutes les bleuetières. Cependant, tous les producteurs de bleuets de l'Ontario devraient être conscients des risques d'une éventuelle infestation par la mouche de l'airelle dans leur plantation. On ne sait pas quand et comment la mouche de l'airelle a fait son apparition en Ontario. Elle peut se propager à des zones saines à partir de fruits infestés, de contenants de cueillette ou de matériel de pépinière. Un dépistage minutieux est nécessaire dans les régions où des plantations viennent d'être créées avec du matériel provenant d'une zone infestée.

Le producteur qui achète des bleuets pour les revendre sur son exploitation doit éviter de jeter sans précaution les rebuts et les fruits non commercialisables. Le meilleur moyen est d'enfouir ces déchets profondément sous la couche arable.

Le producteur doit bien évaluer le coût d'une pulvérisation d'insecticide au regard des pertes que pourrait engendrer la présence de la mouche de l'airelle dans sa bleuetière. Dans les régions non infestées, on peut réduire considérablement les risques d'infestation en pulvérisant un insecticide approprié sur le pourtour de la bleuetière (les 6–8 premiers rangs en périphérie) ainsi que dans les zones à haut risque.

La liste des insecticides efficaces et du moment des interventions contre la mouche de l'airelle se trouve à la page 126. Ne pas pulvériser de Cygon sur des plants dont les fruits sont destinés aux marchés des États-Unis car ce pays applique une politique de tolérance zéro quant à la présence de l'ingrédient actif du Cygon, le diméthoate, sur les bleuets. Les insecticides sont très toxiques pour les abeilles. Pour éviter autant que possible d'empoisonner les abeilles, faire les pulvérisations tôt le matin ou tard le soir quand les abeilles ne butinent pas. Ne pas traiter lorsque les plants sont en fleur.

Vers blancs

Les vers blancs sont les stades larvaires de certains coléoptères, dont le hanneton commun, le hanneton européen et le hanneton japonais. Ces insectes pondent leurs œufs dans les endroits herbeux. Les œufs éclosent, donnant naissance à des larves, ou vers blancs, qui se nourrissent aux dépens des racines. Les vers blancs sont arqués en C, avec une tête globuleuse brun clair ou brune et six fortes pattes épineuses.

Les vers blancs peuvent causer d'importants ravages dans les bleuetières, surtout dans les sols légers. Ils se nourrissent aux dépens des racines des plantes, ce qui provoque leur rabougrissement. Ils sont souvent associés aux cochenilles et aux fourmis.

Il n'y a pas d'insecticides homologués pour lutter contre les vers blancs dans les bleuetières. Attendre au moins deux ans avant de créer une bleuetière sur une défriche de gazon ou de pâture. Débarrasser le terrain des mauvaises herbes graminées de façon à le rendre moins hospitalier pour les vers blancs. Le sarclage entre les rangées d'arbustes peut contribuer, à la longue, à réduire les populations de vers blancs.

Les aires de stationnement enherbées peuvent constituer un abondant réservoir favorisant la prolifération des vers blancs. Traiter ces surfaces enherbées comme un gazon ou une pelouse, mais **ne pas appliquer ce traitement à l'intérieur de la plantation.** Il y a lieu d'épandre un insecticide quand on dénombre 5 vers blancs par 1/10 de mètre carré (1 pied^2). Trois insecticides sont homologués contre les vers blancs dans les terrains enherbés : diazinon, carbaryl et imidaclopride. Les épandages de diazinon et de carbaryl peuvent être faits de la mi-août à la mi-septembre quand les œufs éclosent et que les larves commencent à se nourrir. Épandre ces insecticides sur les graminées ou les pelouses qui bordent la plantation, conformément aux modes d'emploi, quand le sol est humide et que les larves se nourrissent près de la surface. L'imidaclopride est homologué seulement pour lutter contre les larves du hanneton européen et du hanneton japonais. On peut l'épandre seulement pendant la période où les hannetons pondent, c'est-à-dire du 1er juin au 1er août sur les graminées ou les pelouses qui bordent la plantation. Immédiatement après l'épandage des insecticides, on doit irriguer abondamment pour que l'insecticide descende dans le sol au niveau des racines, juste sous le feutre racinaire, là où se trouvent les vers blancs. Pour plus d'information sur les vers blancs, consulter la fiche technique du MAAARO *Les vers blancs dans les pelouses*, commande n° 97–024.

Pièges sexuels pour le dépistage de la pyrale de la canneberge

On peut se servir de phéromones pour dépister la pyrale de la canneberge. La plupart des producteurs qui ont utilisé des phéromones pour déterminer avec précision le moment des pulvérisations contre la pyrale ont été en mesure de réduire le nombre de traitements contre ce ravageur.

La phéromone de la pyrale de la canneberge est spécifique de cette espèce et n'attire pas la pyrale de la cerise. La pyrale de la canneberge est le ravageur le plus redoutable dans la plupart des régions. Pour reconnaître la pyrale de la canneberge de la pyrale de la cerise, on examine les lésions qu'elles causent. La première relie plusieurs fruits ensemble dans une toile et on trouve ses excréments à l'intérieur des galeries et dans la toile. La pyrale de la cerise ne s'en prend qu'à un fruit à la fois et laisse ses excréments à l'intérieur du fruit. La phéromone doit être utilisée avec les pièges Pherecon IC, que l'on doit accrocher aux arbustes vers le milieu de la floraison. Utiliser trois pièges pour 4 hectares (10 acres) de plantation. Accrocher les pièges aux rameaux extérieurs, mais non au-dessus de l'arbuste. Vérifier les pièges deux fois par semaine et noter le nombre de papillons piégés sur un tableau. On peut attendre pour traiter contre la pyrale de la canneberge de 5–10 jours après le jour où l'on a relevé un nombre maximal d'insectes piégés. Un deuxième traitement n'est nécessaire que si les papillons continuent d'être nombreux dans les pièges pendant plusieurs jours.

On peut se procurer la phéromone de la pyrale de la canneberge chez plusieurs fournisseurs, y compris Great Lakes IPM et Plant Products Co. Ltd. Voir à l'annexe F la liste de quelques sociétés vendant des pièges et des phéromones.

Effarouchement des oiseaux

Les oiseaux sont les prédateurs les plus redoutables des bleuetières. Pour plus de renseignements sur la lutte contre les oiseaux, voir *Prévention des dégâts par les oiseaux dans les cultures fruitières*, p. 55.

Calendrier — Cassis et groseilles

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Vérifier les délais d'attente ci-dessous.
Pour la pulvérisation en dilué, employer 2 000 L d'eau à l'hectare sauf indication contraire sur le mode d'emploi.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ 1000 L	Quantité/ha	Remarques
Juste avant la floraison				
Ne pas pulvériser d'insecticide pendant la floraison des cassissiers et des groseilliers. Voir *Empoisonnement des abeilles* p. 6.				
Tache des feuilles	• Ferbam 76 WDG	3,35 kg	6,75 kg	Employer le Ferbam pour le cassis seulement.
Blanc (oïdium)	• Sulphur 92 WP	2,50 kg	5,00 kg	Ne pas utiliser sur les cultivars américains reconnus comme étant sensibles au soufre.
Tenthrède du groseillier Puceron gallicole	• Diazinon 50 W ou Diazinon 500 E ou DZN 600 EW • Malathion 25 W	1,00 kg 1,00 L 830 mL 2,50 kg	2,00 kg 2,00 L 1,70 L 5,00 kg	Ne pas utiliser le Diazinon ni le DZN 600 EW après la floraison. Le Malathion n'est pas homologué pour la lutte contre le tenthrède du groseillier.
Postfloraison : dès que la floraison est terminée				
Tache des feuilles	Mêmes données que pour Tache des feuilles ci-dessus.			
Blanc (oïdium)	Mêmes données que pour Blanc ci-dessus.			Traiter chaque semaine si le temps chaud et humide persiste.
Mouche du groseillier (asticot)	• Malathion 25 W	2,50 kg	5,00 kg	En cas d'infestation antérieure, il est nécessaire de faire un deuxième traitement 10 jours plus tard. Pour une efficacité optimale, traiter lorsque la température dépasse 20 °C.
10 jours après le traitement postfloraison				
Tache des feuilles	Mêmes données que pour Tache des feuilles ci-dessus.			
Mouche du groseillier (asticot)	• Malathion 25 W	2,50 kg	5,00 kg	Pour une efficacité optimale, traiter lorsque la température dépasse 20 °C.
Postrécolte				
Tache des feuilles	Mêmes données que pour Tache des feuilles ci-dessus.			
Pucerons, acariens, cicadelles	• Malathion 25 W	2,50 kg	5,00 kg	Traiter les groseilliers rouges et les groseilliers à grappe immédiatement après la cueillette.

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 9–10. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur le cassis et les groseilles

Produit	Nbre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	Nbre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette
DIAZINON 500 E	Ne pas utiliser après la première floraison	FERBAM 75 WDG	14
DIAZINON 50W	Ne pas utiliser après la première floraison	MALATHION 25W	3
DZN 600 EW	Ne pas utiliser après la première floraison	SULPHUR 92 WP	1

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.
VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies du cassis et des groseilles

Blanc (oïdium)

Cette maladie est commune chez les cassissiers et les groseilliers (à grappes et épineux). Les feuilles, les pousses et les fruits des plantes envahies par ce champignon se couvrent d'une substance poudreuse blanche. Il en résulte souvent un rabougrissement et une défoliation des plantes. Le blanc est le facteur le plus limitant pour la culture des cassissiers noirs dans les endroits où l'on cultive des variétés sensibles.

Il y a pour l'instant peu de fongicides homologués pour lutter contre le blanc chez les cassissiers et les groseilliers. Il faut cultiver des variétés résistantes (voir le tableau 9–11, *Résistance au blanc et à la rouille vésiculeuse de certaines variétés de cassissiers et de groseilliers*).

Rouille vésiculeuse du pin blanc

Le champignon de la rouille vésiculeuse du pin blanc a un cycle biologique complexe. Ce cycle se déroule sur deux hôtes différents : une espèce cultivée ou sauvage de groseillier ou de cassissier, et un pin blanc (pin à aiguilles quinées).

Symptômes

Les symptômes qu'il détermine sur les groseilliers et les cassissiers sont des petites taches jaune-orangé, légèrement en relief, appelées urédies, qui sont en général groupées en cercle à la face inférieure des feuilles infectées. Les urédies produisent des amas de spores jaune-orangé qui peuvent réinfecter les feuilles des groseilliers pendant toute la durée de la saison de végétation. Vers la fin de la saison, les lésions causées par les urédies se couvrent de structures brunâtres, d'aspect pelucheux, les télies. Durant les nuits fraîches et humides, les télies produisent des petites spores qui ne voyagent jamais guère plus loin qu'un mille et qui infectent seulement les pins blancs. Au printemps, sur les troncs et les branches des pins infectés apparaissent des chancres fusiformes entourés d'une étroite auréole d'écorce jaune-orangé. Les chancres se couvrent de petites cloques brun foncé d'où suintent des spores. Ils s'étendent et produisent des petites vésicules blanches, les écidies. Ces vésicules finissent par se rompre et il s'en échappe des grappes de spores jaune-orangé qui sont capables de voyager sur des centaines de milles et qui n'infectent que les groseilliers et les cassissiers.

TABLEAU 9–11. Résistance au blanc et à la rouille vésiculeuse de certaines variétés de cassissiers et de groseilliers*

Type	Variété	Résistance au blanc	Résistance à la rouille vésiculeuse[1]
Cassissier	Ben Alder	Résistante	Très sensible
Cassissier	Ben Connan	Résistante	Moyennement résistante
Cassissier	Ben Sarek	Résistante	Moyennement résistante
Cassissier	Titania	Résistante	Résistante
Groseillier à fruits rouges	Red Lake	Sensible	Moyennement résistante
Groseillier à fruits rouges	Red Start	Sensible	Moyennement résistante
Groseillier à fruits rouges	Rovada	Résistante	Moyennement résistante
Groseillier à fruits rouges	Jonkheer van Tets	Résistante	Résistante
Groseillier épineux	Invicta	Résistante	Moyennement résistante
Groseillier épineux	Hinnonmaki Red	Résistante	Moyennement résistante

* Ces variétés ne se prêtent pas toutes à la culture dans les conditions de l'Ontario.

[1] **Résistante** : Ne manifeste pas de symptômes de la rouille vésiculeuse.
Moyennement résistante : Manifeste des symptômes de faible fréquence, sans baisse de rendement.
Sensible : Niveaux observables d'infection par la rouille vésiculeuse, sans baisse de rendement.
Très sensible : Infection grave, avec baisse de rendement.
Source : Adam Dale, Université de Guelph (Ontario) et Dick McGinnis, McGinnis Berry Crops (Colombie-Britannique) communication personnelle, 1999.

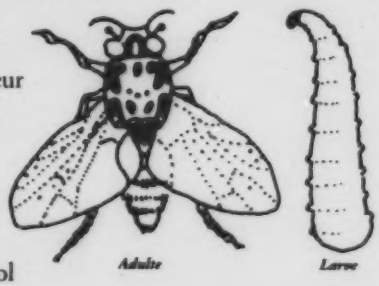
Lutte

Les ravages de la rouille vésiculeuse du pin blanc sont plus redoutables chez le pin blanc que chez le groseillier ou le cassissier. Bien qu'elle puisse entraîner la défoliation de ces derniers, elle ne semble pas nuire de façon appréciable à leur rendement. Par contre, elle peut tuer les pins blancs. En raison des lourdes pertes économiques que la rouille vésiculeuse inflige à l'industrie forestière, la culture des groseilliers et des cassissiers est réglementée dans de nombreuses régions des États-Unis. En Ontario, la culture de ces espèces n'est pas réglementée, mais on déconseille de planter des cassissiers, même modérément résistants, à moins d'un mille des pins blancs. En détruisant les groseilliers et les cassissiers sauvages qui se trouvent dans un rayon de un mille de ces mêmes espèces cultivées et à proximité de pins blancs, on peut diminuer l'incidence de la rouille vésiculeuse dans une zone donnée.

Lutte contre les insectes infestant le cassis et les groseilles

Mouche du groseillier

La larve de la mouche du groseillier infeste les cassissiers et les groseilliers L'adulte est une mouche jaune-brun qui possède des bandes sombres caractéristiques sur les ailes. La mouche pond ses œufs dans les jeunes fruits. Les larves se nourrissent de la chair du fruit. Le fruit infesté tombe prématurément. Les larves sortent des fruits tombés au sol, effectuent leur pupaison et hivernent dans le sol. Le râtelage des fruits tombés au sol réduit la pression exercée par cet insecte. Des pulvérisations d'insecticide à point nommé permettent de maîtriser ce ravageur (p. 130).



Némate du groseillier

Le némate adulte est une tenthrède noire qui est active en mai et juin et qui pond ses œufs sur le revers des feuilles de groseillier La larve est verte et ressemble à une chenille. Elle se confond avec le feuillage. Les larves sont nombreuses et dévorent le feuillage avant que les fruits ne mûrissent. Les groseilliers sont particulièrement sensibles. Les larves effectuent leur pupaison dans les débris de feuilles. On compte deux générations par an, bien que seule la première cause des dommages importants.

Calendrier – Framboises et mûres

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Vérifier les délais d'attente, p.135.
Pour la pulvérisation en dilué, employer la formulation recommandée dans au moins 2 000 litres d'eau à l'hectare, sauf indication contraire sur le mode d'emploi.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité	Remarques
Fin de dormance à bouton vert			
Anthracnose Brûlure des dards Brûlure de la tige	• Sulfure de calcium	Appliquer 35 L/1 000 L d'eau. Utiliser 1 500 L d'eau/ha.	**Utiliser le sulfure de calcium avant le stade du bouton vert avancé.** L'emploi du sulfure de calcium est l'élément principal d'un bon programme de lutte.
Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs)			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDG	Appliquer 2,25 kg/1 000 L d'eau. Utiliser 2 000 L d'eau/ha.	Effectuer le traitement lorsque les nouvelles tiges atteignent 25–30 cm de longueur et répéter juste avant la première floraison.
Blanc (oïdium)	• Senator 70WP	Appliquer 500 g/1 000 L d'eau. **ou** 1,10 kg/ha	Dans les carrés atteints, pulvériser dès les premiers signes du blanc. Répéter 7–10 jours plus tard. Pour éviter l'apparition de populations résistantes, ne pas faire plus de deux traitements.
Tenthrède du framboisier	• Diazinon 50 W ou DZN 600 EW	Appliquer 1,0 kg/1 000 L d'eau Appliquer 830 mL/1 000 L d'eau	**Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs.** Le Diazinon et DZN 600 EW combattent aussi les pucerons et le byture des framboises.
Byture des framboises	• Malathion 25 W • Diazinon 50 W ou DZN 600 EW	Appliquer 4,5 kg/1 000 L d'eau Appliquer 1,0 kg/1 000 L d'eau Appliquer 830 mL/1 000 L d'eau	Répéter le traitement 7–10 jours tard, si le champ est déjà infesté. Ne pas appliquer de Diazinon ou de DZN 600 EW après la première floraison.
Chenilles défoliatrices Enrouleuses et tordeuses	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W • Foray 48 BA ou Dipel 2X DF	Appliquer 1,75 kg/ha dans environ 1 600 L d'eau/ha Appliquer 1,75 kg/ha dans environ 1 800 L d'eau/ha Appliquer 2,8 L/ha dans au plus 600 L d'eau /ha Appliquer 550 g/ha	**Guthion et APM :** Ces produits luttent autant contre les chenilles défoliatrices que contre les enrouleuses et les tordeuses. Ne pas utiliser le Guthion ni APM dans les pulvérisateurs à dos ou dans tout autre genre de pulvérisateur à usage domestique. **Dipel et Foray :** Ces produits sont recommandés seulement pour la lutte contre les enrouleuses et les tordeuses. Il est conseillé d'évaluer fréquemment les populations d'enrouleuses et de tordeuses aux différents stades, puisque les formulations de *B.t.* (p. ex. Dipel et Foray) sont plus efficaces contre les premiers stades larvaires. Deux ou trois traitements peuvent être nécessaires pour couvrir les larves compte tenu qu'elles n'éclosent pas toutes en même temps. Pour de meilleurs résultats, faire le traitement en début de soirée ou par temps couvert.
Anthonome de la fleur du fraisier	• Malathion 25 W	Appliquer 4,5 kg dans 1 000 L d'eau	Des boutons coupés et de petits trous dans les pétales sont des indices de l'activité de cet insecte.
Floraison			
Ne pas pulvériser d'insecticides pendant que les framboisiers et les muriers sont en fleurs. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67			
Pourriture du fruit	• Rovral 50 WP • Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF	Appliquer 2 kg/ha dans 1 000 L d'eau/ha Appliquer 1,2 kg/1 000 L d'eau Appliquer 2,5 kg/ha	Répéter tous les 7–10 jours jusqu'à la fin de la floraison si le temps est pluvieux. Captan ou Maestro assure une certaine maîtrise de la brûlure des dards du framboisier. (Utiliser Maestro 80 DF à raison de 2,25 kg/ha dans le cas des mûres.)

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité	Remarques
Fruit vert			
Enrouleuses et tordeuses	• Foray 48BA	Appliquer 2,8 L/ha dans au plus 600 L d'eau /ha	Les enrouleuses et tordeuses semblent être plus attirées par les cultivars de la Colombie–Britannique tels que Chilliwack, Chilcotin, Tulameen et Comox que par tout autre cultivar.
	• ou Dipel 2X DF	Appliquer 550 g/ha	
Cicadelles	• Malathion 25 W	Appliquer 4,5 kg/1 000 L d'eau	
Postrécolte			
Cicadelles	• [4]Guthion Solupak	Appliquer 1,12 kg/ha dans environ 1 600 L d'eau/ha	Ne pas utiliser le Guthion ni le Sniper dans les pulvérisateurs à dos ou dans tout autre genre de pulvérisateur à usage domestique.
	ou [4]Sniper 50 W	Appliquer 1,1 kg/ha dans environ 1 600 L d'eau/ha	
	• Malathion 25 W	Appliquer 4,5 kg/1 000 L d'eau	
Blanc (oïdium)	• Senator 70 WP	Appliquer 500 g/1 000 L d'eau **ou** 1,10 kg/ha	Répéter à intervalles de 14 jours lorsque la maladie est visible sur les nouvelles pousses.
Pulvérisations spéciales			
Tétranyque à deux points	• Apollo SC	Appliquer 500 mL/ha Utiliser 500–1 000 L d'eau/ha.	Combattre les mauvaises herbes et éliminer les tiges fructifères immédiatement après la récolte pour réduire les dommages causés par ce ravageur. Il est possible d'introduire des acariens utiles pour prévenir la prolifération du tétranyque. Alterner d'une année à l'autre les produits acaricides employés. Pour qu'elle soit efficace, il est essentiel que la pulvérisation atteigne la face inférieure des feuilles. Diluer dans de grandes quantités d'eau. **Apollo :** L'Apollo tue les œufs et les jeunes nymphes des tétranyques, mais pas les nymphes développées ni les adultes. Pulvériser ce produit quand on détecte un début d'infestation et que la plupart des tétranyques sont encore au stade de l'œuf. Ne pas l'utiliser plus de une fois par année. **Pyramite :** Ne pas utiliser de Pyramite avant la récolte. Faire un traitement post–récolte seulement.
	• [3]Pyramite	Appliquer 600 g/ha.	
Rhizophage du framboisier	• Diazinon 500 E	Appliquer 1 L/1 000 L d'eau. Pulvériser 4 000–5 000 L d'eau/ha.	Si plus de 5 % des collets sont infestés, pulvériser du diazinon sur la partie inférieure des tiges et sur le sol sous les plants au niveau du collet. Les plantations infestées demandent à être traitées pendant au moins deux années de suite. **Diazinon :** Pulvériser le diazinon dans 4 000–5 000 L d'eau/hectare. Faire le traitement au printemps afin de détruire les jeunes larves avant qu'elles ne creusent de tunnels dans le collet. Faire le traitement lorsque les nouvelles pousses ont environ 10 cm au–dessus du niveau du sol. Ne pas traiter après la floraison. **Guthion :** Appliquer le Guthion au début du printemps ou entre la mi–septembre et la mi–octobre afin de détruire les œufs et les jeunes larves. Appliquer dans 1 600 L d'eau/hectare.
	ou Diazinon 50 W	Appliquer 1 kg /1 000 L d'eau. Pulvériser 4 000–5 000 L d'eau/ha.	
	• [4]Guthion Solupak	Appliquer 2,25 kg/ha dans 1 600 L d'eau /ha.	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité	Remarques
Pourridié *Phytophthora*	• [2]Ridomil Gold 480EC	Appliquer 37 mL de Ridomil Gold/100 mètres de rangs, à la surface du sol sur des bandes de 1 m centrées sur les rangs. Diluer dans au moins 2 500 L d'eau/ha.	**Ridomil :** Dans les nouvelles plantations, appliquer le Ridomil Gold après la plantation, de façon à détremper le sol autour des jeunes plants, et traiter de nouveau entre le milieu et la fin octobre (pas plus tard que le 31 octobre). Dans les plantations établies, appliquer le Ridomil Gold seulement en automne. Ne pas traiter au printemps les plantations établies.
	• [2]Aliette WDG	Appliquer 5,5 kg/ha.	**Aliette :** Aliette WDG est surtout destiné à un traitement préventif. Ne pas dépasser 4 applications par année, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. ***Traitement printanier :*** Faire la première application d'Aliette après le débourrement quand les nouvelles pousses ont 7 cm, puis 3–4 semaines plus tard. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la récolte. ***Traitement automnal :*** Faire le traitement lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches). Répéter, au besoin, 3–4 semaines plus tard. Faire le dernier traitement d'automne au moins 30 jours avant la chute des feuilles. ***Précautions :*** Combiné à un traitement cuprique, le produit Aliette peut être toxique pour les plantes. Faire preuve de prudence au moment de mélanger Aliette avec un engrais foliaire à base d'azote, étant donné que le produit est incompatible avec certaines formulations de suspensions concentrées.

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 9–12. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les framboises

Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette
ALIETTE WDG	60	DIAZINON 50W	PR	MALATHION 25W	1
APM 50W	14	FERBAM 76 WDG	PR	PYRAMITE	PR
APOLLO SC	15	FORAY 48BA	1	RIDOMIL GOLD 480 EC	PR
CAPTAN 80 WDG	2	GUTHION SOLUPAK	14	ROVRAL	1
DIAZINON 500 E	PR	SULFURE DE CALCIUM	ne pas utiliser passé 1/4 po de vert	SENATOR 70 WP	1
DIPEL 2X DF	1	MAESTRO 80 DF	2	SNIPER	14
DZN 600 EW	PR			VYDATE	PR

PR : Utiliser en postrécolte seulement
PF : Ne pas utiliser après la floraison

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies du framboisier

Pratiques de gestion pour lutter contre les maladies du framboisier

- Planter les framboisiers dans un sol bien drainé et sur un site qui permet une bonne circulation d'air. Planter les nouveaux framboisiers sur des lits surélevés de 25–30 cm (10–12 po) pour améliorer le drainage et éviter le pourridié des racines (*Phytophthora*). Cette technique de culture est particulièrement importante sur les loams argileux, où le niveau de la nappe phréatique fluctue et (ou) avec les cultivars sensibles comme Canby, Taylor, Titan, Lauren et Ruby.

- Laisser 2,5 m entre chaque rang. Limiter la largeur des plants à 30–45 cm dans le rang. Éclaircir les tiges excédentaires sur le rang.

- Dès la fin de la récolte, enlever les tiges fructifères et les tiges chétives.

- Désherber les rangs.

- Au printemps, élaguer et brûler les tiges ou sections de tiges montrant des renflements, des cicatrices ou des fendillements.

Virus

Les maladies virales telles que la mosaïque du framboisier et la frisolée sont les deux causes principales d'une récolte faible et d'un fruit de qualité médiocre. Les pucerons sont les principaux vecteurs utilisés par les virus pour passer des plantations infectées aux plantations saines. Les feuilles des plants infectés par des virus ne manifestent pas toujours des symptômes d'enroulement et de crispation des feuilles, ni la marbrure jaune connue sous le nom de mosaïque. Les plants infectés par les virus donnent souvent un mauvais rendement et produisent des framboises dont les drupes sont mal soudées entre elles (« chapelure »).

Les symptômes des maladies virales peuvent être confondus avec les symptômes de même nature qui sont imputables à d'autres causes. Par exemple, les lésions infligées par un désherbage chimique, une mauvaise fertilisation, les pourritures des racines ou la sécheresse peuvent réduire la vigueur des plants et provoquer le jaunissement et l'enroulement des feuilles. Une pollinisation insuffisante, les piqûres des punaises ou un problème de fertilisation des plants peuvent aussi entraîner la production de framboises dont les drupes sont mal soudées entre elles.

Certaines maladies virales peuvent être diagnostiquées par la Clinique de diagnostic phytosanitaire de l'Université de Guelph (voir l'annexe E, p. 332). Le diagnostic des maladies virales est difficile à formuler et il y a lieu de l'envisager seulement quand on a écarté toutes les autres causes possibles de problèmes.

Les étapes suivantes permettront de réduire au minimum la transmission des virus :

- Ne planter que du matériel certifié exempt de virus, issu d'un programme de multiplication approuvé.

- Détruire tous les plants sauvages de mûriers et de framboisiers qui se trouvent à proximité.

- Établir toute nouvelle plantation à une distance minimale de 16 m des plus vieilles plantations. Ne pas cultiver de framboisiers rouges à proximité des framboisiers noirs ou pourpres.

- Enlever et détruire complètement les plants attaqués par le virus dès que les symptômes de la mosaïque ou de la frisolée apparaissent.

Tumeur du collet et tumeur des tiges

La tumeur du collet peut être causée par deux bactéries terricoles apparentées. Celles-ci infectent les racines, les collets et la partie inférieure des cannes fructifères où elles s'introduisent à la faveur des blessures. Les tissus des tiges infectées se développent de façon anormale, ce qui se traduit par la formation de tumeurs verruqueuses spongieuses sur les collets et les racines. Les tumeurs finissent par durcir et se lignifier. Les plants de framboisiers qui portent un grand nombre de tumeurs ont souvent un aspect rabougri et peuvent devenir chétifs. Bien que les tumeurs se désagrègent durant l'hiver et qu'elles libèrent les bactéries pathogè-

nes dans le sol, de nouvelles tumeurs se forment souvent au printemps suivant à la place des anciennes.

Ne pas planter de tiges affectées d'une tumeur du collet. Ne pas planter de nouvelles tiges dans une terre infectée. Obtenir seulement des plants exempts de maladies, provenant d'une pépinière accréditée. Éviter de blesser le collet et les racines du framboisier. S'assurer que le sol est bien fertile en tout temps.

Flétrissure verticillienne

La flétrissure verticillienne peut être causée par deux champignons terricoles apparentés. Les champignons infectent les plants en s'introduisant dans les racines qu'ils finissent par coloniser et dont ils obstruent le système vasculaire. Les plants infectés peuvent se flétrir et se dessécher. Fréquemment, seules les tiges d'un côté du plant infecté semblent flétries. Une décoloration bleuâtre des tiges est caractéristique de cette maladie. Les framboisiers à fruits noirs sont beaucoup plus sensibles à la flétrissure verticillienne que les framboisiers à fruits rouges.

Pour combattre la flétrissure verticillienne, ne pas planter les framboisiers dans un sol où il y avait précédemment des tomates, des pommes de terre, des aubergines ou des poivrons, car ces cultures sont des hôtes possibles pour les organismes pathogènes qui causent la flétrissure.

- Pour le **framboisier rouge** : couper et détruire les tiges infectées.

- Pour le **framboisier noir ou pourpre** : arracher et brûler les plants infectés.

Voir le tableau 4–5, *Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et les framboisières installées en sol minéral,* p. 53, pour la fumigation de pré-plantation du sol.

Rouille orangée de la ronce

Cette maladie ne se déclare que sur les mûriers, les framboisiers à fruits noirs et les framboisiers à fruits pourpres. Au printemps, les plants infectés émettent des tiges minces et grêles portant des feuilles jaunes difformes. Des pustules orange vif apparaissent à la face inférieure de ces feuilles. À la différence de nombreuses maladies fongiques, la rouille orangée de la ronce est systémique et envahit tout le plant. Pour empêcher la maladie de se propager, il faut arracher et détruire les plants infectés tôt au printemps avant que les pustules éclatent.

Brûlure bactérienne

La brûlure bactérienne du framboisier n'est pas un problème courant en Ontario. Cependant, elle a causé des dommages considérables à la variété K81–6 dans certaines plantations infectées et on l'a constatée occasionnellement sur la Boyne. Cette maladie est causée par une bactérie semblable mais non identique à celle qui est responsable de la brûlure bactérienne du pommier ou du poirier.

Les sommets des tiges de l'année et les rameaux des cannes infectées semblent flétris, noircis et ils prennent fréquemment la forme d'une crosse. Les inflorescences ou les grappes de fruits infectées ont d'abord un aspect aqueux, puis noircissent. Des gouttelettes d'exsudat bactérien blanc ou ambre peuvent s'écouler des lésions des tissus infectés. Les framboises infectées durcissent, sèchent, brunissent et restent attachées au pédicelle.

Pour éviter la brûlure bactérienne, ne pas semer des variétés sensibles comme la Boyne et la K81–6. (Voir le tableau 9–13, *Résistance relative des variétés de framboisiers à l'infection des tiges par la brûlure bactérienne.*)

TABLEAU 9–13. Résistance relative des variétés de framboisiers à l'infection des tiges par la brûlure bactérienne[1]

Résistante	Partiellement résistante	Sensible	Très sensible
	Ruby	Kilarney	Carnival
Heritage	Avon	Comox	Boyne
Nova	Polana	Taylor	Reveille
Royalty	K81–6*	Algonquin	Latham
	Caroline	Canby	Encore

[1] D'après des essais en laboratoire.
* La K81–6 est très sensible à la brûlure bactérienne au champ.
Source : G. Braun, A. Jamieson et P. Hildebrand, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, Nouvelle-Écosse, 1999.

Éviter l'irrigation par aspersion sur les variétés sensibles parce que cette pratique peut blesser les tissus, favoriser l'infection et propager les bactéries sur les plants sains.

Les tiges infectées doivent être supprimées et emportées hors de la plantation dès qu'on les découvre. Faire ce travail par une journée sèche pour empêcher les bactéries de se propager aux autres tiges. Sectionner les tiges aussi près du sol que possible et les détruire. Si possible, éviter de passer à travers la framboisière quand on transporte des tiges exposées à la maladie.

Les insectes dotés de pièces buccales de type piqueur-suceur, par exemple les punaises ternes, peuvent propager les bactéries de la brûlure bactérienne et favoriser l'infection. Les insectes qui percent les tissus de la plante, comme les forficules, peuvent aussi propager la maladie. Les fourmis participent aussi activement au transport des bactéries vers les fleurs en bonne santé. Surveiller la présence de ces insectes et traiter s'il le faut pour les éliminer.

Pourridié phytophthoréen

Le pourridié phytophthoréen est causé par un champignon terricole qui est très persistant. Ce dernier produit des spores capables de nager dans l'eau et d'infecter les racines et les collets quand le sol est très humide. La maladie apparaît fréquemment sur les plants cultivés dans un sol lourd, tassé ou mal drainé. Les plants infectés s'observent souvent par plaques dans la framboisière; ils ont un air maladif et les tiges qu'ils émettent, peu nombreuses, sont chétives. On peut confirmer le diagnostic de la maladie en arrachant des plants et en grattant les tissus externes des collets malades. Les infections à *Phytophthora* donnent une coloration rougeâtre aux tissus situés juste au–dessous de l'écorce du collet infecté.

On peut enrayer en partie le pourridié phytophthoréen à l'aide des fongicides, mais les précautions d'ordre agronomique sont plus utiles que ces produits pour prévenir et traiter la maladie. Choisir des champs dont le drainage est excellent et éviter les zones basses. Au besoin, planter sur billons afin de surélever les racines des plants par rapport au niveau de l'eau souterraine. Certaines variétés de framboisiers sont très sensibles à *Phytophthora*, tandis que d'autres sont relativement résistantes (voir le tableau 9–14, *Résistance des variétés de framboisiers à fruits rouges au pourridié phytophthoréen, au champ*). Éviter de planter des variétés sensibles, en particulier dans les types de sol lourds ou les sols susceptibles d'être inondés.

TABLEAU 9–14. Résistance des variétés de framboisiers à fruits rouges au pourridié phytophthoréen, au champ

Partiellement résistante	Sensible	Très sensible
Latham	Heritage	Titan
Killarney	Taylor	Canby
Boyne	Newburgh	Ruby
	Royalty	Lauren*

Source : W. Wilcox et M. Pritts, Université Cornell, et
* observation au champ.

Brûlure de la tige

La brûlure de la tige est une des maladies les plus dommageables des framboisiers en Ontario. L'agent pathogène s'introduit dans les tiges de l'année à la faveur des plaies et il se répand en haut et en bas dans les tissus vasculaires, ce qui a pour effet d'affaiblir les tiges et de les rendre cassantes. Les tiges malades meurent durant l'hiver ou émettent au printemps des feuilles de façon erratique. Les tiges infectées qui paraissent en bonne santé peuvent ployer ou casser à la hauteur de la blessure ou du site d'infection juste au moment où la récolte commence. Les symptômes de la brûlure de la tige sont pareils aux dommages causés par l'anneleur du framboisier ou par le rhizophage du framboisier. On peut diagnostiquer la brûlure de la tige en grattant l'écorce des cannes infectées pour mettre à nu les tissus vasculaires : les tissus vasculaires des tiges atteintes de la brûlure sont distinctement bruns au lieu d'être verts.

On se prémunit contre la brûlure de la tige en évitant de blesser les tiges de l'année. Celles-ci peuvent en effet être blessées par frottement contre les fils du palissage, par les récolteuses mécaniques ou par la taille d'été. Les plaies causées par le frottement contre les moignons des cannes qu'on n'a pas taillées suffisamment bas sont souvent la porte d'entrée de l'agent pathogène. On peut réduire l'incidence de la brûlure de la tige en sectionnant les cannes fructifères presque à ras du sol après la cueillette. Éviter de tailler ou d'écimer les plants quand ils sont mouillés ou juste avant une pluie.

La brûlure de la tige est l'une des maladies les plus dommageables des framboisiers en Ontario.

Lutte contre les insectes nuisibles du framboisier

Anneleur du framboisier

L'anneleur du framboisier est un coléoptère longicorne qui commet ses déprédations en juin et en juillet. La femelle pond ses œufs dans la partie supérieure des tiges de l'année. Les larves découpent sur le pourtour des tiges deux incisions annulaires « en fermeture éclair », distantes de 15 mm. Le haut des tiges infestées flétrit et les larves creusent des galeries pour descendre jusqu'au pied des tiges où elles hibernent. Aucun insecticide n'est actuellement homologué pour lutter contre ce ravageur. Il faut examiner fréquemment les tiges en juin et en juillet pour voir si elles portent des lésions. Au fur et à mesure qu'on les remarque, on doit supprimer les sommets flétris des tiges, en sectionnant au-dessous de l'anneau inférieur, et les jeter au feu.

Dommages responsables du flétrissement des pousses

Agrile du framboisier

Ce ravageur, également connu comme étant l'agrile du rosier, se rencontre occasionnellement dans les framboisières de l'Ontario. Il peut causer de lourds dégâts. L'agrile adulte est un coléoptère à tête aplatie qui émerge des tiges fructifères à la fin du printemps ou au début de l'été. La femelle pond ses œufs dans la partie inférieure des tiges de l'année. Les larves creusent des galeries spiralées à l'intérieur des tiges. Les spirales situées immédiatement sous l'écorce provoquent la formation d'un renflement ou tumeur. Les larves continuent de buriner les tiges vers le haut ou le bas, dans l'épaisseur de la moelle. Les tiges infestées peuvent flétrir ou se dessécher; elles se rompent souvent à hauteur de la tumeur.

Dommages à la tige

Aucun insecticide n'est actuellement homologué pour lutter contre ce ravageur. Supprimer les tiges infestées et les emporter hors de la framboisière avant le printemps.

Rhizophage du framboisier

La larve du rhizophage du framboisier mesure 2,5 cm, est de couleur crème et a la tête brune. Elle s'insinue à la base des tiges, dans les grosses racines et dans le collet. Les tiges touchées se flétrissent et meurent, ou leur croissance est restreinte et elles donnent de petits fruits. L'adulte est un papillon aux ailes claires d'une envergure de 2,5–3,0 cm. À cause des bandes jaunes transversales sur son abdomen noir, elle ressemble à la guêpe jaune. L'adulte pond ses œufs sur le feuillage durant l'été; les larves se déplacent jusqu'à la base des tiges pour y passer l'hiver. Elles ne creusent de galeries dans les tiges et le collet que le printemps suivant. Les larves passent deux ans dans le collet et les racines avant d'émerger au stade adulte.

Pour repérer ce ravageur, il faut déterrer les collets et chercher à y apercevoir des larves, des excréments semblables à du bran-de-scie et des galeries. Les pulvérisations d'insecticides doivent être dirigées vers la base des tiges, soit à l'automne soit au printemps, avant que les larves ne creusent leurs galeries. Il faut traiter deux années de suite pour briser le cycle de ce ravageur.

Nitidule

La nitidule est un coléoptère de 6 mm de long, au corps noir tacheté de blanc crème. Elle est attirée par les fruits mûrs et elle les infeste sur la canne et après la cueillette. On ne peut pas se débarrasser de ce ravageur par un traitement chimique. On peut se protéger contre ses dégâts en cueillant régulièrement les fruits et en ramassant les fruits endommagés ou malades en même temps que les fruits sains. Enfouir le compost et les tas de déchets végétaux ou les emporter à l'extérieur de la plantation. Ne jamais laisser des contenants de petits fruits sur le sol. Placer les fruits cueillis dans un abri fermé par des moustiquaires ou les rentrer à l'entrepôt immédiatement après la cueillette.

Dans les petites plantations, on peut piéger les nitidules avec des appâts. Des récipients remplis de vinaigre de cidre ou d'un mélange de levure, de sucre et d'eau additionnée de quelques gouttes de détergent liquide attirent les nitidules qui s'y noient. On peut également acheter dans le commerce des appâts tout prêts à base de carbaryl.

Calendrier — Fraises

Année d'installation — Nouvelles plantations

MÉTHODES DE LUTTE CULTURALES

Utiliser les mesures de lutte culturales ci-dessous pour réduire les populations de ravageurs.

Maladie ou insecte	Pratique de gestion	Remarques
Entre les plantations		
Ver blanc Ver fil-de-fer	Rotation des cultures	Choisir de préférence un terrain qui a porté des cultures en ligne comme : haricots mange-tout, haricots blancs, choux pommés, brocoli, choux de Bruxelles et choux-fleurs. Éviter ceux qui viennent de porter du maïs, des graminées, des céréales et des pommes de terre.
Nématode des racines Ver blanc Charançon de la racine du fraisier Ver fil-de-fer Mauvaises herbes annuelles et vivaces Tétranyque à deux points	Jachère estivale	Sarcler les 10 premiers centimètres (4 po) de sol assez fréquemment pour détruire les jeunes mauvaises herbes et en ralentir la croissance. Éviter de sarcler les terrains en pente vulnérables à l'érosion. Semer de l'avoine ou du blé de printemps comme plante couvre-sol en septembre pour réduire au minimum l'érosion par le vent ou l'eau. Ne pas semer du seigle, qui est un hôte privilégié des nématodes. Pour plus de renseignements sur le désherbage avant la mise en culture d'un terrain, consulter le chapitre 12, *Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures fruitières*. Se référer aux rubriques *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes* et *Préparation du terrain*.
Avant les plantations		
Flétrissure verticillienne Stèle rouge Pourriture du collet Pourridié noir	Choix du site Rotation de cultures	Choisir un terrain bien drainé. Éviter les sols lourds et mal drainés. Éviter les sols où la stèle rouge et la flétrissure verticillienne se sont déjà déclarées. Pour se prémunir contre la flétrissure verticillienne, éviter de cultiver des fraises dans un sol ayant porté des cultures vulnérables à celle-ci comme les pommes de terre, les tomates, les poivrons, les aubergines et la luzerne. Ces cultures favorisent l'accumulation du pathogène dans le sol.
Pourriture grise (*Botrytis*) Tache pourpre Tache des feuilles Brûlure des feuilles	Choix du terrain	Choisir un terrain où rien ne gêne la circulation de l'air. Faire en sorte que les plants soient exposés en plein soleil et que les rangs soient parallèles à la direction des vents dominants afin d'accélérer le ressuyage du feuillage et des fruits.
Charançon de la racine du fraisier Tarsonème du fraisier	Isolement	Isoler les nouvelles plantations des plus anciennes qui sont infestées; la distance sera un obstacle suffisant pour ces insectes qui se déplacent sur le sol.
Stèle rouge Flétrissure verticillienne	Choix du cultivar	Choisir des cultivars ayant une certaine résistance au champignon de la stèle rouge (*Phytophthora fragariae*) et à la flétrissure verticillienne. Pour plus de renseignements, voir le tableau 9–16, *Résistance aux maladies des cultivars de fraisier*, p. 149. Se procurer uniquement des plants obtenus conformément aux méthodes stipulées par un programme de multiplication des fraisiers accrédité.

Année d'installation — Nouvelles plantations
MÉTHODES DE LUTTE CHIMIQUES

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller complètement les plants.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Utiliser seulement des plants cultivés conformément aux règlements d'un programme de multiplication approuvé.			
Début juin			
Tordeuse du fraisier	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper • Malathion 25 W	1,12 kg 1,10 kg 1,10 kg 4,25 kg	
Un mois après la plantation, faire 1 ou 2 traitements à 2 semaines d'intervalle			
Brûlure de la feuille Tache pourpre Tache de la feuille	• Copper 53W • Equal 65WP • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	3,80 kg 1,75 kg 4,2 kg 4,2 kg	Un bon recouvrement du revers des feuilles est essentiel à la maîtrise de la tache de la feuille. Selon l'information portée par l'étiquette, Copper, Captan et Maestro ne servent à combattre que la tache de la feuille. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Bounty, Kent, Veestar, Tristar, Micmac et Tribute. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*, p. 58, pour des directives sur les mélanges. L'Equal peut endommager les plantes par temps froid. Alterner les formulations cupriques et Equal pour ralentir le développement de souches résistantes.
De juillet à la mi-août			
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 25 W	4,25 kg	Examiner le revers des feuilles et pulvériser lorsque des nymphes sont présentes. Il peut être nécessaire de répéter les traitements pour venir à bout de la cicadelle.
Automne			
Stèle rouge			Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, ne faire ce traitement que là où la stèle rouge a été observée et confirmée.
	• [2]Ridomil Gold 480 EC	1,0 L	**Ridomil Gold :** Faire un traitement au Ridomil Gold au début de septembre et un deuxième à la fin d'octobre mais pas plus tard que le 31 octobre. Faire un traitement de pleine surface dans suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire.
	• [2]Aliette WDG	5,60 kg	**Aliette :** Ne pas dépasser 4 applications par saison, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. Faire un traitement foliaire au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à 30–60 jours d'intervalle. Faire le traitement automnal lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches).

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Fraisières en production

MÉTHODES DE LUTTE CULTURALES

Utiliser les mesures de lutte culturales ci-dessous pour réduire les populations de parasites.

Maladie ou insecte	Pratique de gestion	Remarques
De la fin avril au début mai		
Punaises Cercope Tétranyque à deux points Pourriture grise (*Botrytis*) Pourriture du collet	Lutte contre les mauvaises herbes	Les dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) servent d'hôtes intermédiaires aux punaises et aux tétranyques et favorisent l'accroissement des populations résidantes. Quant aux graminées qui poussent spontanément aux alentours et à l'intérieur de la fraisière, elles servent d'hôtes intermédiaires aux cercopes et en favorisent donc la multiplication. De plus, comme la présence des mauvaises herbes élève l'humidité relative dans la fraisière, les plants restent mouillés plus longtemps, ce qui augmente les risques de pourriture des fruits.
Deuxième moitié de mai		
Pourriture du collet	Paillis de paille	Dès le stade du calice, soit avant que les fruits commencent à se former, étaler suffisamment de paille aux pieds des plants pour empêcher que la terre n'éclabousse les fruits.
Pourriture des fruits (*Botrytis*) Pourriture du collet Pourridié noir	Fertilisation	Éviter de surfertiliser pour ne pas stimuler la croissance foliaire au point que le feuillage, trop fourni, emprisonne l'humidité sur les plants.
De la précueillette à la cueillette		
Pourriture des fruits (*Botrytis*) Pourriture du collet Pourridié noir Flétrissure verticillienne Stèle rouge	Calendrier d'irrigation	Irriguer la culture vers le milieu du jour (10 h – 15 h) pour rafraîchir les plants par évaporation et pallier la sécheresse, en faisant de brefs arrosages de façon à permettre au feuillage et aux fruits de sécher avant la tombée de la nuit. Ne pas arroser trop à la fois, pour ne pas laisser de flaques.
Rénovation (début juillet)		
Tétranyque à deux points Blanc (oïdium)	Tonte	La tonte des feuilles de fraisier permet de décimer les populations de ces ravageurs et détruire leur source d'aliments.
Pourriture des fruits (*Botrytis*) Pourriture du collet	Rétrécissement des rangs	Rétrécir la largeur des rangs à 30 cm (12 po) pour diminuer la densité de peuplement et faciliter l'aération et le ressuyage des feuilles. Éliminer aussi la source principale de *Botrytis* et enfouir les résidus de culture à l'aide d'un rotoculteur. Dans le cas où les stolons sont trop nombreux, rétrécir de nouveau les rangs avec un coutre en octobre.
Rénovation		
Pourridié noir	Sous-solage	Le sous-solage réalisé tard en juillet ou au mois d'août réduit la compaction du sol et améliore son drainage.

MÉTHODES DE LUTTE CHIMIQUES

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Respecter les délais d'attente, p. 145.
Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller complètement les plants.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Apparition des nouvelles pousses			
Moisissure grise (*Botrytis*)	• [4]Bravo 500	3,50 L	Ce traitement aide à agir contre la pourriture *Botrytis* en réduisant la quantité d'inoculum et en empêchant l'infection des feuilles sénescentes. Renouveler le traitement au bout de 10 jours.
Sortie des bourgeons floraux			
Brûlure des feuilles Tache pourpre Tache des feuilles	• Copper 53 W • Equal 65 WP • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF	3,80 kg 1,75 kg 4,20 kg 4,20 kg	Selon l'information portée par l'étiquette, Copper, Captan et Maestro ne servent à combattre que la tache de la feuille. Un bon recouvrement du revers des feuilles est essentiel à la maîtrise de la tache de la feuille. Traiter les cultivars sensibles tels que Bounty, Kent, Veestar, Micmac, Tristar et Tribute. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir la rubrique *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*, p. 58, pour savoir comment préparer les mélanges cupriques à pulvériser. L'Equal peut endommager les plantes par temps froid.
Tarsonème du fraisier	• Thiodan 50WP ou Endosulfan 50W ou Thiodan 4 EC	4,00 kg 4,00 kg 5,0 L	Appliquer l'un de ces produits dans 5 000–8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.
Allongement des bourgeons floraux			
Anthonome de la fleur du fraisier	• [4]Furadan 480F • Cymbush 250EC ou Ripcord 400EC • [3]Matador 120EC	1,10 L 280 mL 175 mL 104 mL	Examiner les fraisiers en bordure du champ pour voir si des bourgeons ont été sectionnés. Traiter avec un insecticide dès que les dégâts sont constatés. Il peut être nécessaire de faire un autre traitement si de nouveaux dommages sont constatés 7 jours après la première pulvérisation. Ne pas utiliser le Furadan après la floraison puisqu'il est toxique pour les insectes utiles et pollinisateurs. N'utiliser le Furadan que une fois par saison. À noter : Le Furadan peut causer des brûlures graves aux sépales entourant le fruit de certains cultivars (p. ex. : Annapolis et Cavendish).
Début de la floraison			
Les insecticides sont très toxiques pour les abeilles. Ne pas traiter quand les abeilles butinent. Traiter de préférence le soir. Voir la rubrique *Empoisonnement des abeilles*, p. 67.			
Punaises	• Cygon 480 • Cymbush 250EC ou Ripcord 400 EC • Decis 5 EC • [3]Matador 120 EC • Thiodan 50WP ou Endosulfan 50 W	2,75 L 400 mL 250 mL 200 mL 104 mL 2,00 kg 4,00 kg	Le Cymbush, le Ripcord, le Matador et le Decis sont aussi efficaces pour combattre l'anthonome. Le Thiodan, le Cymbush, le Ripcord, le Matador et le Decis permettent également de lutter contre les cercopes.
Moisissure grise (*Botrytis*)	• [2]Rovral • Folpan 50 WP • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • [5]Ronilan EG • [1]Elevate 50 WDG	2,00 kg 4,00 kg 4,20 kg 4,20 kg 2,00 kg 1,70 kg	Faire en sorte que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison pour empêcher la pourriture des fruits. Habituellement, 2 ou 3 pulvérisations pendant la floraison suffisent. Réduire l'intervalle entre les traitements à 3–5 jours si le temps reste pluvieux. Utiliser le Rovral, le Ronilan ou l'Elevate si les attaques sont sévères. Comme le Rovral et le Ronilan font partie du même groupe chimique, ne pas les pulvériser l'un à la suite de l'autre, ni plus de 2 fois par saison. Alterner avec d'autres fongicides. Voir *Résistance aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 47.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
De 7 à 10 jours après le début de la floraison			
Punaises	• Cymbush 250EC	400 mL	
	ou Ripcord 400 EC	250 mL	
	• Decis 5 EC	200 mL	
	• [3]Matador 120 EC	104 mL	
	• Thiodan 50WP	2,00 kg	
	ou Endosulfan 50W	4,00 kg	
Moisissure grise (*Botrytis*)	• [2]Rovral	2,00 kg	Raccourcir les intervalles à 3–5 jours en cas de longues périodes de temps pluvieux. Le Rovral, le Ronilan ou l'Elevate est tout indiqué lorsque les attaques sont sévères.
	• Folpan 50 WP	4,00 kg	
	• Captan 80 WDG	4,20 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,20 kg	
	• [5]Ronilan EG	2,00 kg	
	• [1]Elevate 50 WDG	1,70 kg	
Prérécolte			
Limaces	• Appât au métaldéhyde		La plupart des insecticides énumérés ci-dessus nuisent jusqu'à un certain point aux limaces. Distribuer l'appât le long des rangs périmétriques, mais non sur les plants de fraisiers. Garder les enfants et les animaux domestiques à distance des zones traitées. Lire les mises en garde sur l'étiquette au sujet des empoisonnements. Ce produit est très toxique pour les chiens.
Tétranyque à deux points	• Kelthane 50W	2,00 kg	Un bon recouvrement du revers des feuilles est essentiel à une lutte efficace. Apollo tue les œufs et les jeunes nymphes de tétranyques. Appliquer lorsque le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. Traiter au plus une fois par année. Un bon recouvrement du revers des feuilles est nécessaire. Utiliser de grands volumes d'eau. Pour retarder l'apparition d'une résistance, alterner chaque année les produits utilisés.
	• Apollo SC	500 mL	
	• [3]Pyramite	600 g	
Moisissure grise (*Botrytis*)	• [2] Rovral	2,00 kg	Si l'arrosage est nécessaire, arroser tôt dans la journée pour permettre aux plantes de sécher avant la nuit.
	• Folpan 50 WP	4,00 kg	
	• Captan 80 WDG	4,20 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	4,20 kg	
	• [5]Ronilan EG	2,00 kg	
	• [1]Elevate 50 WDG	1,70 kg	
Rénovation (après la tonte)			
Tarsonème du fraisier	• Thiodan 50WP	4,00 kg	Appliquer l'un de ces produits dans 5 000–8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.
	ou Endosulfan 50W	4,00 kg	
	ou Thiodan 4 EC	5,0 L	
Rénovation (après la tonte, sur la nouvelle pousse)			
Tétranyque à deux points	• Kelthane 50W	2,00 kg	Un bon recouvrement du revers des feuilles est essentiel à une lutte efficace. Apollo tue les œufs et les jeunes nymphes de tétranyques. Appliquer lorsque le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. Traiter au plus une fois par année. Un bon recouvrement du revers des feuilles est nécessaire. Utiliser de grands volumes d'eau. Pour retarder l'apparition d'une résistance, alterner chaque année les produits utilisés.
	• Apollo SC	500 mL	
	• [3]Pyramite	600 g	
Automne			
Moisissure grise (*Botrytis*)	• [4]Bravo 500	3,50 L	Bravo aide à agir contre la pourriture *Botrytis* en réduisant la quantité d'inoculum. Traiter à la fin d'octobre.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Brûlure de la feuille Tache pourpre Tache de la feuille	• Copper 53W • Equal 65WP • Captan 80 WDG ou [4] Maestro 80 DF	3,80 kg 1,75 kg 4,20 kg 4,20 kg	Selon l'information portée par l'étiquette, Copper ne sert à combattre que la tache de la feuille. Traiter les cultivars sensibles tels que Bounty, Kent, Veestar, Micmac, Tristar et Tribute. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir la rubrique *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*, p. 58, pour savoir comment préparer les mélanges cupriques à pulvériser. L'Equal peut endommager les plantes par temps froid. Alterner les formulations cupriques et Equal pour ralentir le développement de souches résistantes. Un bon recouvrement du revers des feuilles est important pour la maîtrise de la tache dela feuille.
Stèle rouge	• [2]Ridomil Gold 480 EC • [2]Aliette WDG	1,0 L 5,60 kg	Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, ne faire ce traitement que là où la stèle rouge a été observée et confirmée. Faire alors un traitement de pleine surface dans suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit jusque dans la zone racinaire. Ne pas utiliser Ridomil Gold plus tard que le 31 octobre, ni au printemps sur les plantes établies. Ne pas dépasser 4 applications d'Aliette par saison, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. Faire le traitement au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à 30–60 jours d'intervalle. Ne pas faire ce traitement dans les 30 jours qui précèdent la récolte, ni après la première floraison. Faire le traitement de postrécolte lorsque les conditions du sol favorisent la propagation de la maladie (c.-à-d. quand le sol est très humide et que les températures du sol sont fraîches).

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 9–15. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur les fraises

Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N[bre] de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette
ALIETTE WDG	30	DECIS 5 EC	14	MATADOR 120 EC	7
APOLLO SC	15	ELEVATE 50 WDG	1	PYRAMITE	10
BRAVO 500	30	ENDOSOLFAN 50 W	7	RIDOMIL GOLD 480 EC	PR
CAPTAN 80 WDG	2	EQUAL 65 WP	7	RIPCORD 400 EC	7
COPPER 53W	1	FOLPAN 50 WP	1	RONILAN EG	3
CYGON 480	7	FURADAN 480 F	PF	ROVRAL	1
CYMBUSH 250 EC	7	KELTHANE	7	THIODAN 4EC	7
		MAESTRO 80 DF	2	THIODAN 50 WP	7

PF : préfloraison seulement
PR : postrécolte seulement

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les insectes nuisibles de la fraise

Des méthodes de surveillance et des seuils d'intervention ont été établis pour plusieurs ennemis du fraisier. Voir les documents suivants publiés par le MAAARO :

- Commande no 92-109 *La punaise terne : un ravageur important de la fraise*;
- Commande no 96-176, *L'anthonome de la fleur du fraisier : un ravageur important*;
- Publication 513F, *Culture du fraisier en Ontario*.

Vers blancs

Les vers blancs sont le stade immature des scarabées, dont font partie le hanneton européen, le hanneton commun et le scarabée japonais. Ils ont la tête havane ou brune, le corps arqué en forme de C et sont munis de six fortes pattes épineuses. Ces trois ravageurs pondent habituellement dans le gazon ou d'autres lieux enherbés. De leurs œufs sortent des larves, ou vers blancs, qui se nourrissent de tissus racinaires.

Les vers blancs se nourrissent des racines des plants de fraisiers et provoquent de ce fait le rabougrissement des plants. Les dommages sont plus courants dans les sols légers lorsque la culture des fraises fait suite à un pâturage, à une pelouse ou, occasionnellement, à une culture de graminées.

Il n'y a pas d'insecticides homologués pour lutter contre les vers blancs dans les fraisières. Attendre au moins deux ans avant de planter des fraisiers dans une défriche de gazon ou de pâture. Débarrasser le terrain des graminées indésirables de façon qu'il soit moins hospitalier pour les vers blancs.

Les vers blancs peuvent trouver dans les aires de stationnement engazonnées un lieu propice à leur multiplication. Il faut donc entretenir ces terrains comme on le ferait pour une pelouse ou un gazon, mais ne pas traiter dans la culture même. Si l'on dépiste 5 vers blancs par dixième de mètre carré (1 pi^2), il faut traiter l'endroit à l'aide d'un insecticide.

Trois insecticides sont homologués pour lutter contre les vers blancs dans le gazon : le diazinon, le carbaryl et l'imidaclopride. Les applications de diazinon et de carbaryl doivent se faire entre la mi-août et la mi-septembre, période où les œufs éclosent et où les larves commencent à se nourrir. On doit pulvériser ces insecticides conformément au mode d'emploi quand le sol est humide et que les vers blancs s'alimentent à la surface. L'imidaclopride est homologué pour combattre le hanneton européen et le scarabée japonais seulement. On ne peut l'utiliser que pendant la période de ponte des vers blancs, soit du 1er juin au 1er août. Immédiatement après la pulvérisation, il faut bien mouiller la zone traitée pour permettre à l'insecticide d'entrer en contact avec les vers blancs dans la zone racinaire, juste sous le chaume. Pour plus de renseignements sur les vers blancs, se référer à la fiche technique du MAAARO qui s'intitule *Les vers blancs dans les pelouses*, commande n^o 97-024.

Bronzage des fruits causé par les thrips

Les symptômes du bronzage des fruits apparaissent quand les fruits issus des fleurs centrales atteignent 5–10 mm de diamètre. Une inspection attentive du jeune fruit révèle la présence de mouchetures nécrotiques ou de taches bronze sur les achènes (graines) et le fruit, surtout à la jonction du calice. Le fruit tout entier risque de se couvrir de taches bronze et de se craqueler.

Dans la plupart des cas, le bronzage des fruits est causé par les thrips des fleurs. Il peut aussi être causé par le tarsonème du fraisier et le tétranyque à deux points. Les thrips sont de minuscules insectes jaunes qui, pour commencer, s'en prennent aux fleurs; ils s'attaquent ensuite aux fruits, à mesure que ces derniers grossissent et que les achènes se séparent.

Les thrips ne passent pas l'hiver en Ontario, mais les courants chauds les ramènent du Sud tous les ans au printemps. Ils sont attirés par les fleurs blanches et donc par les fleurs du fraisier, qui sont épanouies au

moment où ils arrivent. Les ravages qu'ils causent chez les fraisiers ne se produisent pas tous les ans.

Les techniques de dépistage et les stratégies de lutte contre les thrips n'ont pas été mises au point en Ontario. Il n'existe pas d'insecticide homologué pour lutter contre les thrips. Les insecticides épandus pour lutter contre l'anthonome du fraisier et la punaise terne contribuent à réduire les populations de thrips.

Charançons des racines

L'otiorhynque de la vigne, le charançon de la racine du fraisier et le charançon à stries rugueuses sont tous des ennemis du fraisier. Les larves des charançons mesurent environ 1 cm de long, sont de couleur crème, ont le corps en forme de C, sont apodes et ont la tête brune. Elles sont généralement plus petites que les vers blancs (larves de hanneton).

Larve

Les adultes sont des coléoptères de la famille des curculionidés qui se reconnaissent à leur pièces buccales protubérantes appelées rostre. Le charançon adulte est dépourvu d'ailes et se déplace en marchant sur le sol. Il se nourrit la nuit, laissant derrière lui des entailles en forme de C sur le pourtour des feuilles de fraisier. Même s'il n'y a qu'une seule génération par an, sa population peut s'accroître rapidement durant les deux années qui suivent la plantation.

Adulte

Les charançons des racines hivernent dans le sol au stade larvaire. L'automne et le printemps, ces larves se nourrissent des racines des fraisiers, ce qui entraîne le rabougrissement et la mort des plants. Les adultes, présents dans le champ en juillet et en août, se nourrissent des feuilles de fraisier et y pondent leurs œufs. Lorsque les œufs éclosent, les larves s'enfoncent dans le sol pour se nourrir des fines radicelles et hiverner. Les dommages aux racines ne sont habituellement évidents que le printemps suivant.

Feuilles endommagées par des charançons des racines

Les traitements insecticides dirigés contre l'anthonome de la fleur du fraisier suppriment les populations existantes de charançons des racines en détruisant la population d'adultes qui émerge et certaines larves parfois encore présentes dans le champ. Toutefois, les interventions faites à ce moment arrivent trop tôt pour tuer la majorité des adultes en train d'émerger et trop tard pour tuer la plupart des larves qui ont déjà fini de se nourrir des racines. C'est en juillet, une fois la cueillette terminée, que surviennent les pics d'apparition des adultes et d'activité de ponte. Travailler le sol entre les rangs de fraisiers au moment de la régénération afin d'exposer les populations de charançons adultes et d'en réduire le nombre. Ne pas installer de nouvelles plantations à proximité de plantations plus vieilles qui sont infestées.

Lutte contre les maladies de la fraise

Pourriture du collet

L'agent de la pourriture du collet, *Phytophthora cactorum*, peut infecter la fleur du fraisier, le fruit vert ou le fruit mûr. Le fruit vert devient coriace; le fruit mûr prend une couleur violacée et sent mauvais.

Certains fongicides destinés à la maîtrise de *Botrytis* réduisent l'incidence de la pourriture du collet, mais aucun n'est homologué pour la lutte contre cette maladie. Benlate, Rovral et Ronilan n'agissent pas contre la pourriture du collet. Celle-ci s'aggrave si la récolte se fait par temps froid et pluvieux, ainsi que lorsqu'il n'y a pas assez de paille. La précaution la plus efficace contre la pourriture du collet consiste à poser une épaisse couche de paille entre les rangs pour empêcher les fraises de toucher le sol et la pluie de projeter de la boue sur les fraises.

Anthracnose du fruit

Cette maladie se manifeste par des lésions circulaires et déprimées, brunes ou noires sur les fruits verts ou mûrs. Des masses de spores couleur saumon suintent de ces lésions par temps humide. Des lésions distinctes, sombres et déprimées peuvent se former sur les pétioles, les filets et les collets. Ces lésions peuvent faire mourir les plantes-filles, faire mourir

prématurément les feuilles extérieures ou provoquer l'effondrement du plant à la suite de la pourriture du collet. Certains cultivars, c.-à-d. le G19, semblent très sensibles.

L'anthracnose n'est pas un problème fréquent en Ontario et son incidence est étroitement liée aux conditions météorologiques. Elle est favorisée par les éclaboussures de pluie et le temps doux et humide, surtout à proximité du moment de la cueillette. Les cultivars insensibles à la photopériode et les plants cultivés dans des systèmes de plasticulture risquent davantage d'être exposés à ces conditions et de souffrir d'anthracnose que les cultivars venant à maturité en juin dans des rangs nattés.

Le pathogène hiverne sur les débris de plants infectés. Les spores sont disséminées par les éclaboussures de pluie sur les fleurs et les fruits. Les spores peuvent également contaminer le matériel et les travailleurs. Elles peuvent par ailleurs être présentes sur des plants n'affichant aucun symptôme.

Il n'existe aucun fongicide homologué pour lutter contre l'anthracnose. Acheter les plants d'un propagateur accrédité. Au moment de la cueillette, débarrasser le champ des fruits infectés. Nettoyer les débris végétaux entre les cultures. Travailler en dernier les champs infectés. Utiliser un paillis de paille afin de réduire les éclaboussures d'eau. Comme les plants vigoureux et riches en azote semblent plus sensibles à cette maladie, éviter les apports excessifs d'azote.

Tache angulaire

La tache angulaire est une maladie qui se manifeste par des taches vert sombre, à contour anguleux, à la face inférieure des feuilles. Elle peut aussi s'étendre aux sépales, ce qui a pour effet de noircir le calice du fruit et de le rendre impropre à la vente.

La tache angulaire est une maladie bactérienne sur laquelle les fongicides n'ont aucun effet. Les attaques sont les plus sévères là où le gel est fréquent durant la floraison et où l'on a recours à l'aspersion comme protection contre le gel. Des températures fraîches et des pluies fréquentes au printemps sont des conditions propices à l'apparition et à la propagation de cette maladie.

La tache angulaire peut aussi être favorisée par une fertilité élevée et un feuillage dense. Il est donc bon d'éviter toute surfertilisation azotée. Certains cultivars sont plus sensibles que d'autres (voir tableau 9–15, *Résistance aux maladies des cultivars de fraisier*, p. 145), mais si la pression exercée par cette maladie est forte, tous les cultivars peuvent être atteints.

Nématodes

Les nématodes sont des organismes filiformes microscopiques qui vivent dans le sol et se nourrissent des racines de fraisiers. Ils peuvent entraver la croissance des plants et les rendre plus sensibles à la flétrissure verticillienne. Les fraises ont à l'égard des nématodes des racines un seuil de tolérance moins élevé que la plupart des autres fruits. Il est impératif d'éliminer les nématodes avant de planter les fraisiers. Pour plus d'information sur les nématodes et les méthodes de lutte, consulter la rubrique *Nématodes dans les petits fruits*, p. 52.

TABLEAU 9–16. Résistance aux maladies des cultivars de fraisier

	Tache des feuilles	Tache pourpre[6]	Blanc (oïdium)	Pourriture des fruits (*Botrytis*)	Flétrissure verticillienne	Stèle rouge[1]					Tache angulaire[4]
						Race C-2	Race C-3	Race C-4	Race C-6	Race C-7	
Allstar[2]	MR*	S	MR	MR	MR	R	MR	R	S	?	ES
Annapolis	MR	MR	S	S	MR	R	R	R	R	S	ES
Bounty	MR	MR	MR	MR	ES	R	S	S	R	R	S
Cavendish	MR	R	MR	MR	MR	R	R	R	R	S	ES
Chambly	R	MR	R	?	?	MR	S	?	S	?	?
Glooscap	MR	MR	MR	S	S	S	S	S	S	S	S
Gov. Simcoe	MR	MR	ES	MR	MR	S	S	S	S	S	S
Honeoye	MR	MR	MR	MR	ES	S	S	S	S	S	ES
Jewel[3]	HR	MR	HR	MR	S	S	S	S	S	?	ES
Kent	ES	S	MR	S	S	S-MR	S-MR	S	S	S	ES
Micmac	S	ES	MR	S	MR	S-MR	S-MR	S	S	S	S
Mohawk[5]	?	MR	MR	?	?	HR	HR	R	MR	?	?
Redcoat	MR	MR	MR	ES	S	S	S	?	S	S	MR
Scotland	MR	R	MR	MR	MR	?	?	?	?	?	?
Settler	MR	MR	ES	MR	MR	?	?	?	?	?	S
Sparkle	S	MR	MR	MR	S	S	HR	S	HR	HR	?
Startyme	S	S	S	?	?	?	?	?	?	?	?
Tribute	MR	MR	S	MR	R	MR	R	R	MR	?	?
Tristar	MR	MR	S	MR	R	R	R	R	MR	?	?
Vantage	R	R	R	MR	R	R	R	?	R	?	S
Veestar	S	MR	S	MR	MR	S	R	S	R	S	MR

HR Hautement résistant; **R** Résistant; **MR** Modérément résistant; **S** Sensible; **ES** Extrêmement sensible; **?** Résistance inconnue.

* Varie selon la race.

[1] Le classement à l'égard de la stèle rouge a été établi par les professeurs N. Nickerson et A. Jamieson, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, Nouvelle-Écosse (1998). Voici les équivalences entre les races canadiennes et américaines : C-2=A-6, C-3=A-4, C-4=A-3, C-6=A-7.

[2] Communiqué par Gene Galetta, USDA, Maryland (1991).

[3] Communiqué par Marvin Pritts, Cornell, N.Y. (1991).

[4] D'après des observations dans le champ; évaluation subjective.

[5] Communiqué par Galetta, Mass, Enns et Draper, 1995.

[6] Le classement à l'égard de la maladie de la tache pourpre a été établi par Xue, Sutton, Dale et Sullivan, en 1996.

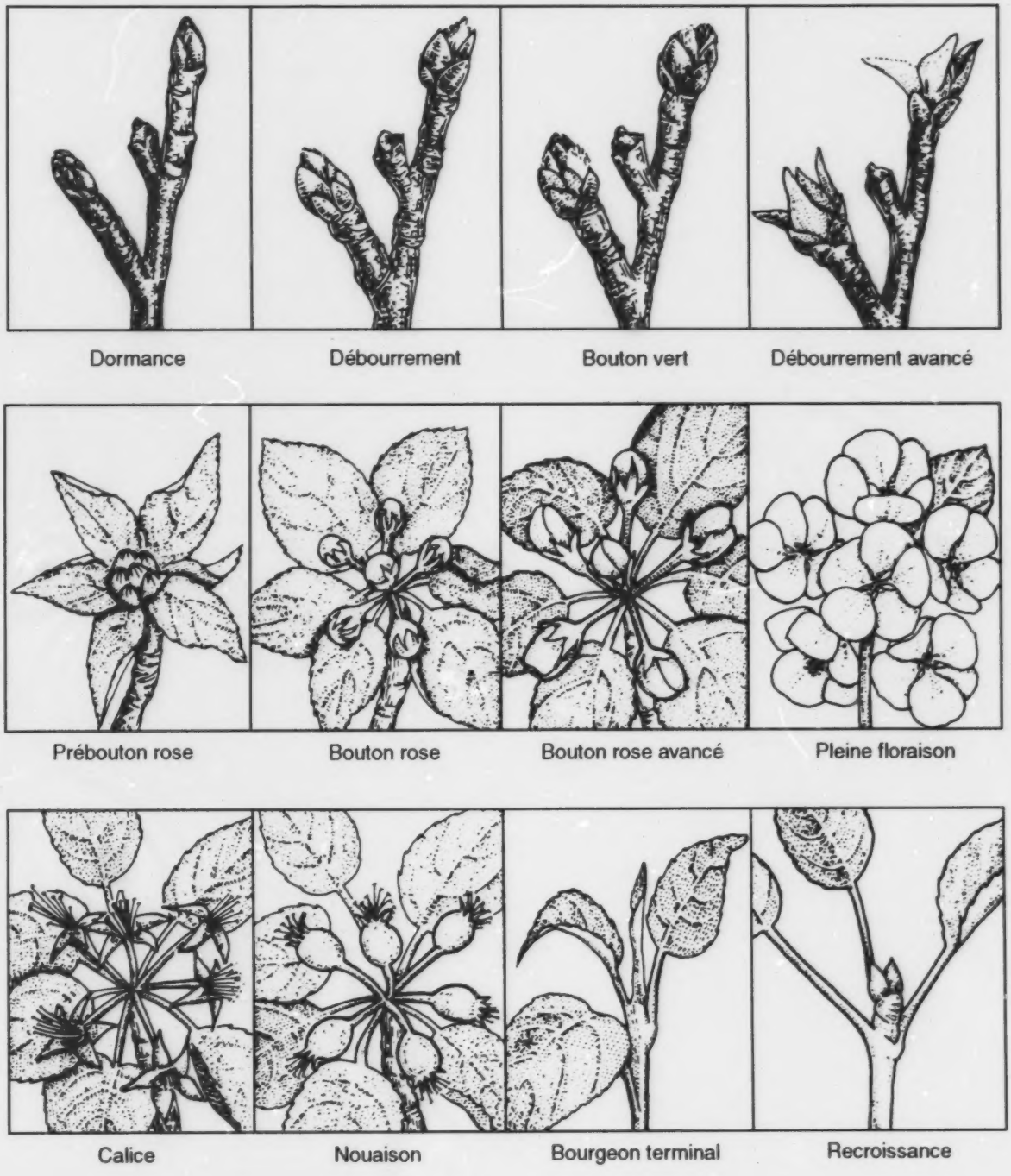
TABLEAU 9–17. Effet des fongicides sur les maladies des fraises*

	Captan et Maestro	Folpan (folpet)	Elevate (fenhexamide)	Rovral (iprodione)	Ronilan (vinclozoline)	Equal (dodine)	Benlate (bénomyl)	soufre	cuivre	Ridomil (métalaxyl)	Aliette (fosétyl-al)
Anthracnose (*C. acutatum*)	++	++	0	0	0	0	0?	0	+P	0	0
Anthracnose (*C. gloeosporioides*)	++	++	0	0	0	0	+R	0	+P	0	0
Pourriture grise	++	++	+++	+++R	+++R	0	++R	0	+P	0	0
Blanc	0	0	0	0	0	0	+R	++P	+P	0	0
Tache commune	+++	+++	?	++	++ à +++	++ R	++	0	+P	0	0
Tache pourpre			0			++R	++	0	+P	0	0
Brûlure de la feuille et pourriture du fruit *Phomopsis*	+ à ++	+ à ++	0	0	?	?	++	0	+P	0	++
Pourriture amère	+	+	0	0	0	0	0	0	+P	++	++
Tache angulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	+P	0	0
Pourriture du collet *Phytophthora*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++ à +++	++
Stèle rouge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++ à +++	++

* Utiliser les fongicides pour lutter seulement contre les maladies énumérées sur les emballages des produits.
0 = Inefficace
+ = Peu ou moyennement efficace
++ = Efficace, certaines limitations
+++ = Très efficace, peu ou pas de limitations
R = Une résistance (insensibilité) de l'agent pathogène au fongicide a été observée en certains endroits.
P = Peut être phytotoxique.
? = Aurait une certaine efficacité, qui demande à être confirmée.
Source : W. McFadden-Smith, Université de Guelph, Vineland, d'après des renseignements issus du projet IR4 lors de la réunion annuelle des Small Fruit Workers, en août 1999.

10. Pommes

FIGURE 10–1. Stades repères du pommier*



* Avec l'autorisation du Michigan Co-operative Extension Service.

Nutrition des pommiers

Il est crucial de préparer le sol et de l'analyser avant de planter les pommiers. Longtemps avant, on prépare le sol par un labour et des apports d e matière organique qui assureront la productivité à long terme de ces cultures pérennes. Pour plus d'information sur l'enrichissement du sol en matière organique, consulter les sections *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31, et *Le fumier dans les vergers*, ci-dessous.

Avant la plantation, vérifier que le pH du sol et les teneurs en éléments nutritifs correspondent aux besoins de la culture. Analyser le sol et épandre des engrais et de la chaux si nécessaire. Se reporter au tableau 10–2, *Besoins en phosphore et en potassium du sol avant la plantation de pommiers*, p. 154. Comme le phosphore, le potassium et la chaux ne descendent pas rapidement dans le sol, les amendements préalables à la plantation sont les plus efficaces.

Le fumier dans les vergers

Le fumier animal contient des éléments nutritifs et de la matière organique en proportions variables. L'inconvénient présenté par l'apport de fumier dans les vergers est que l'azote se libère très lentement et durant longtemps. Il s'ensuit que les cultures vivaces auront de l'azote à leur disposition durant toute l'année, ce qui peut causer des défauts de coloration du fruit, une croissance excessive des pousses terminales, un retard de l'aoûtement des tissus ligneux et, par conséquent, une moins bonne résistance à l'hiver.

En raison des risques de dommages dus à l'hiver, on déconseille l'épandage de fumier autour d'arbres nouvellement plantés. Si l'on dispose de fumier, il faut en épandre des quantités moyennes et les enfouir dans le sol en fin d'automne ou en début de printemps avant la plantation.

Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier complet de volaille (20 m^3 de lisier), ou 40 tonnes de fumier complet de bovins (100 m^3 de lisier), ou 35 tonnes de fumier complet de porc (65 m^3 de lisier). La teneur en éléments nutritifs du fumier est extrêmement variable; elle devrait donc être vérifiée par analyse avant l'épandage. Voir *Analyse du fumier*, p. 33, pour plus de renseignements. Il faut réduire les doses d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3–5, p. 32, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions d'engrais suggérées après un épandage de fumier.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Si le pH n'est pas maintenu à un niveau acceptable, l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures s'en trouveront réduits. L'évaluation du pH d'un sol repose sur le prélèvement d'échantillons de sol. Pour plus de renseignements sur l'échantillonnage du sol, voir la section *Analyse du sol*, p. 25.

On doit toujours prélever un échantillon de sol avant l'installation d'une nouvelle plantation. Les quantités de chaux nécessaires doivent être incorporées au sol au moment de la préparation. En ce qui concerne les vergers déjà établis, il est recommandé d'effectuer tous les 3 ans une analyse du sol, sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), il faut épandre de la chaux sur les plantes couvre-sol du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre lentement dans le sol.

Le pH optimal, dans un sol où l'on prévoit d'installer un nouveau verger, est de 6,5 en sol sableux et de 6,0 en sol argileux. Dans un verger établi, aucun amendement calcique n'est nécessaire si le pH est supérieur à 5,6. On doit toutefois épandre de la chaux dans un verger établi sur loam argileux quand le pH est inférieur à 5,1 (inférieur à 5,6 sur loam sableux). Le chaulage élèvera le pH du sol (réduira l'acidité) et fournira aussi du calcium. La chaux dolomitique (riche en magnésium) doit être utilisée sur les sols peu pourvus en magnésium. Les doses varient selon le type de sol, le pH initial et le pouvoir tampon. Pour plus de renseignements sur la chaux, voir la section *Acidité du sol et chaulage*, p. 29.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles traduisent exactement

TABLEAU 10–1. Concentrations des éléments nutritifs (% M. S.) dans les feuilles de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers adultes (pendant les deux dernières semaines de juillet)

	Azote* (N)		Potassium (K)		Magnésium (Mg)
Analyse foliaire	limite inférieure	limite supérieure	limite inférieure	limite supérieure	limite inférieure
POMMES					
Delicious, Crispin	2,2	2,7	1,4	2,2	0,25
Empire, Spy	2,1	2,6	1,3	2,1	0,25
McIntosh, autres	2,0	2,5	1,2	2,0	0,25

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.
De même, concernant les arbres élevés sur porte-greffes M.9 et M.26, la teneur devrait être de 0,2 % plus élevée.

l'absorption qu'en fait la culture. De plus, en étudiant simultanément les résultats des analyses du sol et ceux des analyses foliaires, on arrive à déterminer la teneur en éléments nutritifs disponibles du sol et à contrôler l'acidité du sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus de renseignements sur ces analyses, voir la section *Analyses de tissus végétaux*, p. 27.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, tous les éléments nutritifs nécessaires doivent se trouver dans les feuilles en quantités suffisantes et en proportions équilibrées.

Malgré des concentrations en azote et en potassium optimales, la croissance peut être ralentie par des teneurs du sol insuffisantes en magnésium, bore, zinc ou autres oligo-éléments; c'est le genre d'informations que fournissent les analyses foliaires. Pour des renseignements supplémentaires, se référer à la fiche technique du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, commande n° 96-174.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, il faut prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 10–1, *Concentrations des éléments nutritifs dans les feuilles de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers adultes*, pour connaître les teneurs optimales en éléments nutritifs dans les feuilles des pommiers.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation.

Engrais pour pommiers

Engrais pour pommiers non fructifères

C'est seulement avant la plantation du verger que l'on peut enrichir convenablement le sol en phosphore, en bore et en chaux. Dans un sol où l'on prévoit installer un verger, les teneurs optimales sont de 12–20 ppm pour le phosphore, 120–150 ppm pour le potassium, 100–250 ppm pour le magnésium et de 1 000–5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 10–2, *Besoins en phosphore et en potassium du sol avant la plantation de pommiers*, p. 154, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Un apport annuel d'azote et de potasse, au début du printemps, est habituellement nécessaire pendant les premières années de croissance où les arbres ne sont pas encore en production. Pour les doses recommandées, voir le tableau 10–3, *Dose approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de plantation et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 155 et le tableau 7–4, *Dose approximative de chlorure de potassium à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de plantation, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 155. Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc sous peine d'endommager l'arbre. Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique, les éléments nutritifs devraient s'y trouver en

TABLEAU 10–2. Besoins en phosphore et en potassium du sol avant la plantation de pommiers

Phosphore du sol	Nouvelles plantations*	Potassium du sol	Nouvelles plantations*
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) kg/ha	Analyse du sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) kg/ha
0–3	80		
4–5	60	0–15	180 P
6–7	50	16–30	170 P
8–9	40	31–45	160 P
10–12	20	46–60	140 P
13–15	0	61–80	110 P
16–20	0	81–100	70 M
21–25	0	101–120	40 M
26–30	0	121–150	20 M
31–40	0	151–180	0 R
41–50	0	181–210	0 R
51–60	0	211–250	0 TR
61–80	0	250 +	0 E
80 +	0		

* Pour les plantations établies de pommiers, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K.

quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années. Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex. 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut fournir aux arbres le surcroît de nutrition dont ils ont besoin. Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des arbres. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Engrais pour pommiers fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote (N) et de potassium (K). Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Il est important de ne pas épandre des doses excessives d'azote. Un apport excessif ou tardif d'azote peut provoquer des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote disponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.

Le fait de semer en été des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, absorbent une bonne part de l'azote disponible dans le sol en fin de saison et ralentissent ainsi la croissance des arbres. Les mauvaises herbes que l'on laisse croître en fin de saison dans les bandes traitées à l'herbicide sous les arbres absorbent aussi le surplus d'azote; cela favorise l'aoûtement des arbres et une plus grande qualité du fruit.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des bourgeons, la nouaison et le grossissement des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote. Il faut réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où on prévoit faire une taille sévère des arbres. Il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la couleur, la qualité et l'aptitude à la conservation des fruits; l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles.

L'épandage d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers engazonnés est déconseillé parce qu'une partie de l'azote se perd par volatilisation. Le nitrate d'ammoniaque (34-0-0) et le nitrate d'ammoniaque et de calcium (27-0-0) se sont révélés les formes d'azote les plus économiques. Si l'on opte pour un engrais composé, il faut veiller à ce que l'élément azoté du mélange soit le nitrate d'ammoniaque.

Apport d'azote

Il est difficile de recommander la quantité exacte d'azote à apporter dans les vergers de pommiers, parce que cela varie selon les systèmes de conduite du verger, les porte-greffes, les cultivars et les types de sols. Des recherches

TABLEAU 10–3. Dose approximative* d'azote élémentaire (en grammes) à fournir par pommier, en fonction de la densité de plantation et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*

		DENSITÉ DE PLANTATION										
	hectare	**600**	**800**	**1 000**	**1 200**	**1 400**	**1 600**	**1 800**	**2 000**	**2 200**	**2 400**	**2 600**
	acre	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1040
ANNÉE	**1**	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	3	90	90	90								
	4	120	120	120								
	5	150	150	150								
	6	180	170	168								
	7	206	190	186								
	8	232	210	204								
	9	258	230									
	10	284	250									
	11	310										
	12	336										
	13 ou plus											

Il est conseillé de déterminer les besoins en azote à partir des résultats d'une analyse foliaire.

Couper la dose d'azote de moitié si les entre-rangs ne sont pas engaronnés. Ne pas dépasser 200 kg d'azote élémentaire/ha/an, quelle que sont la densité de plantation.

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte d'azote à épandre varie en fonction de la teneur du sol en azote, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en d'azote consiste à faire régulièrement une analyse foliaire.

TABLEAU 10–4. Dose approximative* de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de plantation, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*

		DENSITÉ DE PLANTATION										
	hectare	**< 500**	**600**	**800**	**1 000**	**1 200**	**1 400**	**1 600**	**1 800**	**2 000**	**2 200**	**2 400**	**2 600**
	acre	< 200	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1040
ANNÉE	**1**	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	2	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	3	80	80	80	80								
	4	80	80	80	80								
	5	80	80	80	80								
	6	80	80	80	80								
	7	80	70	63	52								
	8	80	70	63	52								
	9	80	70	63	52								
	10	80	70	63	52								

Il est conseillé de déterminer les besoins en potasse à partir des résultats de l'analyse foliaire.

Ne pas dépasser 800 kg de 0–0–60/ha/an, quel que soit le nombre de pommiers par hectare.

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte de chlorure de potassium à épandre varie en fonction de la teneur du sol en potassium, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en potasse consiste à faire régulièrement une analyse foliaire.

sont en cours pour mieux déterminer les besoins en azote des vergers à forte densité où les arbres sont conduits sur tuteurs. Tant que ces recherches n'auront pas été menées à bien, il convient d'user de prudence quand on épand de l'azote. Pour chaque plantation donnée, il est recommandé de se fonder sur les résultats de l'analyse foliaire pour évaluer les besoins en azote. Le tableau 10–3, *Dose approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de plantation et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 155 donne une estimation des besoins possibles en azote. Une fois que les ramures des arbres couvrent tout l'espace disponible, les besoins en engrais azotés tendent à plafonner et n'augmentent plus indéfiniment avec l'âge des pommiers. Les vergers dont on sarcle intégralement le sol n'ont besoin que de la moitié environ de l'azote nécessaire aux vergers engazonnés.

En ce qui concerne tous les cultivars de pommiers, il ne faut pas dépasser les taux maximums de 200 kg/ha d'azote élémentaire, par an, même dans le cas d'une carence prononcée.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage
Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée, sous la couronne des arbres. Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en bandes à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec l'herbicide.

Pulvérisation foliaire d'azote
Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions climatiques ou culturales. Les pulvérisations tardives peuvent cependant être préjudiciables à la qualité du fruit. Pour les pommes, ne pas utiliser plus de 2,7 kg N par 1 000 L (6 kg d'urée) et pulvériser au moins 2 000 L/ha en commençant 7–10 jours après le stade calice, et en espaçant les traitements de 10 jours. Ne pas faire plus de trois traitements. Ne pas faire de traitement foliaire après la fin de juillet car la qualité des fruits et la résistance à l'hiver pourraient en souffrir.

On ne doit pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires d'urée.

Phosphore (P)
Les pommiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore et ne nécessitent pas d'apport additionnel. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. En l'absence d'analyse du sol, il est préférable d'épandre à la volée et d'enfouir dans le sol un fertilisant complet (100 kg/ha de 10-20-20) avant de semer les plantes couvre-sol. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12–20 ppm, sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)
Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications précisées dans le tableau 10–4, p. 155.

On ne devrait jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par pommier de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. En ce qui concerne les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant, se référer au tableau 10–4 afin de connaître les taux approximatifs de chlorure de potassium à utiliser. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage
Au printemps, le potassium peut être épandu seul ou en même temps que l'azote. Certains arboriculteurs fruitiers fertilisent à l'automne à cause des contraintes de temps au printemps. Cependant, il faut souligner qu'une quantité de potassium peut se perdre par

lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps. Dans les vergers engazonnés, le potassium doit être épandu en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec l'herbicide.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la récolte, surtout pour la McIntosh. Les feuilles les plus âgées des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait habituellement partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont avérées efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. (Voir le tableau 10–5, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 158.) Pour une correction durable, il faut épandre le Mg au sol. Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait convenable.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'épandre le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques arbres. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium[1] et des pesticides.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. On a constaté qu'un épandage au sol de Mg, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

Dans les sols acides, utiliser la chaux dolomitique pour élever le pH du sol et fournir du magnésium. Dans les endroits qui ne requièrent pas de chaux, épandre 5–7 kg de sulfate de potasse magnésien par arbre de haute tige adulte, et 3–4 kg de sulfate de potasse magnésien par arbre nain adulte. Il s'agit d'un fertilisant granulé qui contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. Aucune autre forme de potasse (p. ex. 0-0-60) n'est requise, mais il faut épandre l'azote aux doses recommandées. D'autres sources de Mg donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais additionné de Mg, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de Mg disponible par hectare.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium certaines affections de la pomme. En Ontario, la tache amère de la pomme est aussi le problème communément attribué au calcium.

Il a été montré que les pulvérisations foliaires de calcium (Ca) sur les pommiers réduisent l'incidence de la tache amère et de la tache liégeuse. Dans les vergers où ces affections se sont déjà produites, on a noté une amélioration après une série de 4 pulvérisations foliaires à deux semaines d'intervalle effectuées à partir de la mi-juillet. Se référer au tableau 10–6, *Pulvérisations foliaires de calcium*, p. 158 pour plus de renseignements. Dans les cas où une plus grande quantité totale de calcium est nécessaire, on peut faire des pulvérisations supplémentaires en commençant plus tôt (vers la mi-juin) ou en les poursuivant plus tard jusqu'à la cueillette, au besoin.

Il a été démontré que le calcium accélère la maturation des fruits, de sorte qu'il faut parfois modifier la date prévue des récoltes lorsqu'on utilise des pulvérisations foliaires de calcium.

Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) ont nui à la qualité des fruits lorsqu'on les appliquait trop près de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

TABLEAU 10–5. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
3 pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir du stade du calice.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* N'utiliser que des chélates recommandés pour des pulvérisations foliaires.

TABLEAU 10–6. Pulvérisations foliaires de calcium

Moment	Produit	Dose	Remarques
4 pulvérisations à intervalles de 2 semaines à compter de la mi-juillet. Pulvérisations supplémentaires possibles jusqu'à la récolte.	Chlorure de calcium* (paillettes à 77 %)	5 kg/1 000 L d'eau	Déconseillé sur les McIntosh et Idared. Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Risques d'incompatibilité avec des pesticides; vérifier sur l'étiquette.
	Nitrate de calcium	9 kg/1 000 L d'eau	N'utiliser que si le taux d'azote foliaire est faible. Ne pas appliquer après la fin de juillet. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Autres formulations, y compris les chélates	Consulter l'étiquette	

* Pour préparer une solution de chlorure de calcium, mélanger d'abord la quantité de calcium nécessaire dans un seau d'eau et s'assurer que tout le produit est dissous avant de verser la solution dans la cuve du pulvérisateur.

de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. Plus on peut appliquer de calcium, meilleur est le résultat, mais il y a un niveau de concentration au-delà duquel le calcium peut causer la brûlure du feuillages.

Ne pas concentrer le $CaCl_2$ (paillettes à 77 %) au-delà de 5 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-juillet et au-delà de 7 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-août ou plus tard. Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la fin de juillet sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation.

Quelle que soit la formulation, il faut toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Le produit utilisé n'est pas aussi important que la quantité totale du calcium effectivement épandue (calcium exprimé en poids élémentaire). Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épandre jusqu'à 12 kg/ha de Ca élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et (ou) les fruits quand le temps froid et humide ralentit le ressuyage. Des lésions sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) et humide.

Des études récentes portant sur les pulvérisations de calcium n'ont pas permis de montrer une amélioration de la fermeté des pommes McIntosh et de leur aptitude à la conservation quand elles restaient entreposées dans des chambres à atmosphère contrôlée ordinaire pendant cinq mois et demi. Il convient de limiter les pulvérisations de calcium aux fruits dont on sait qu'ils souffrent d'une carence et (ou) qu'ils sont sujets à la tache amère et à la tache liégeuse. Pour en savoir plus sur les troubles physiologiques reliés au calcium, consulter la fiche technique du MAAARO *La lutte contre la tache amère des pommes*, commande n° 00-010.

Oligo-éléments pour les pommiers

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les vergers de pommiers de l'Ontario. La plus commune est sans doute celle du bore, bien que certaines carences en zinc, en manganèse et en fer puissent aussi se manifester à l'occasion, surtout dans les sols alcalins (sols à pH élevé).

La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux pommiers tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants.

En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Bore (B)

Les carences en bore se produisent surtout sur les sols alcalins ou sur les tertres ou sur les hauteurs de terrains sableux. Les pommes y sont particulièrement sensibles. Les symptômes incluent le blettissement des fruits dont la couleur est très prononcée, et leur chute prématurée. Une concentration de bore inférieure à 20 ppm dans les tissus végétaux de la pomme, à la mi-juillet, indique une carence en bore.

Les engrais à base de bore soluble à pulvériser sur les feuilles, tel « Solubor », s'appliquent à raison de 0,2 kg de bore disponible dans 1 000 L d'eau (1 kg Solubor/1 000 L). Deux traitements effectués à intervalle de 10–14 jours à partir du début de juin suffisent habituellement. Dans le cas d'une carence en bore manifeste, pulvériser au moins 2 000 L/ha à chaque traitement. Il existe aussi d'autres formules de bore[1] à pulvériser. Se référer aux emballages des produits pour connaître les taux et les moments propices au traitement.

La recherche montre que l'on peut pulvériser du bore sur la bande de sol où l'on a épandu l'herbicide, sous les arbres établis, pour corriger une carence (concentrations foliaires inférieures à 20 ppm). Vu l'étroitesse de la marge entre carence et toxicité, ne pas dépasser les doses recommandées. Épandre le bore à l'automne ou au début du printemps pour que la pluie ou l'irrigation l'entraîne dans le sol. La quantité à apporter est de 1–3 kg/ha de bore élémentaire (environ 5–15 kg de Solubor à 20,5 % de B) par hectare de surface effectivement traitée. Bien calculer la dose en fonction de la largeur de la bande traitée et de l'espacement des rangs. Le bore épandu à la surface du sol peut ne pas faire effet la première année. Dans les parcelles où il y a carence, faire une pulvérisation foliaire la première année où l'on fait les épandages au sol. Répéter les épandages tous les trois ans si les concentrations foliaires de bore avoisinent le seuil de carence.

L'excès de bore peut causer le jaunissement du bord des feuilles et des nervures principales, la chute du rendement fruitier et une mauvaise conservation du fruit.

Manganèse (Mn)

Les carences en manganèse apparaissent à l'occasion dans certaines régions de production fruitière en Ontario. Ce phénomène est étroitement lié aux conditions climatiques, particulièrement les précipitations et l'humidité du sol, ainsi qu'au pH du sol. Les carences sont plus fréquentes au cours des saisons pluvieuses ou dans les sols à pH élevé (sols alcalins).

La carence légère entraîne un jaunissement des zones internervaires des jeunes feuilles situées à l'extrémité des rameaux. Elle n'est pas grave en général. Il y a carence quand la concentration foliaire de manganèse est inférieure à 20 ppm à la mi-juillet. Le calibre et la qualité du fruit ainsi que le volume de la récolte ne semblent pas en souffrir. Pour remédier aux carences graves, on dissout 5 kg de sulfate de manganèse (1,3 kg de Mn disponible) dans 1 000 L d'eau et on pulvérise à raison de 2 000 L/ha. Les chélates de manganèse[1] sont également efficaces. Se référer à l'étiquette du produit pour connaître les doses recommandées et le moment propice au traitement.

La toxicité du manganèse peut se manifester sur les pommiers Red Delicious qui poussent dans des sols acides (pH inférieur à 5,0) et de texture grossière (sols légers). Les symptômes, appelés « taches rouges », prennent la forme de renflements de l'écorce sous lesquels se trouvent des taches brun foncé. On peut constater d'autres symptômes tels que la chlorose des feuilles, le dépérissement des extrémités, la chute prématurée des feuilles ainsi qu'une baisse de la taille maximale qu'atteignent les boutons floraux et les pousses. Ce genre de carence se corrige parfois par un chaulage du sol. Il faut cependant que la chaux soit enfouie dans le sol. Avant d'installer un verger dans un

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

sol à pH faible, l'analyse de sol et le chaulage sont indispensables.

Fer (Fe)

La carence en fer, appelée communément chlorose, est causée par un excès de chaux et se produit peu fréquemment dans les vergers en Ontario. À l'occasion, un ou deux arbres du verger peuvent en manifester les symptômes. La raison en est souvent que ces arbres se trouvent à un endroit où l'on a autrefois entreposé de la chaux ou du plâtre de construction, et où le pH du sol est très élevé.

La carence en fer provoque la chlorose du limbe des jeunes feuilles. Cet état s'aggrave graduellement jusqu'au point où la feuille entière prend une teinte jaune pâle. Il arrive souvent qu'un seul côté de l'arbre ou une seule branche soient affectés. Les chélates de fer[1] ont rendu facile la correction des carences en fer. Les amendements à l'aide de ces produits se font sans danger sous forme de pulvérisations foliaires. Se référer aux étiquettes de produits pour connaître les doses recommandées et le moment propice aux traitements.

Zinc (Zn)

Des cas de carence en zinc ont été signalés dans certains vergers de pommiers dans l'est de l'Ontario. Ils se traduisent par le raccourcissement des entre-noeuds, le dépérissement des pousses et des branches. Dans les cas aigus, les feuilles étroites et petites des extrémités s'enroulent ou se hérissent, d'où les termes « rosettes » et « petites feuilles » servant à décrire les symptômes de la carence en zinc. Sauf dans les cas de carence grave, seulement quelques pousses d'un arbre normal présentent des symptômes. Il y a carence quand la teneur en Zn des feuilles est inférieure à 15 ppm.

Pour remédier à la carence en zinc, on peut pulvériser du sulfate de zinc (3,6 kg de Zn par 1 000 L d'eau) en période de dormance, au printemps.

Les pulvérisations diluées de sulfate ou de chélate[1] de zinc apportant 0,35 kg de Zn/ha (1 kg de $ZnSO_4$ à 36 % ou 5 L de chélate[1] de Zn à 6,5 %) permettent de corriger les carences en zinc chez les arbres fruitiers à condition qu'elles soient faites en juin. Les fongicides contenant du zinc peuvent atténuer les carences dans les vergers qui sont continuellement sujets à ce problème. Se référer aux emballages pour connaître la concentration du zinc disponible dans le fongicide.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs et ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C, car il pourrait en résulter des dommages aux fruits.

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Calendrier — Pommes

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Dormance			
Cochenille de San José Cochenille ostréiforme Lécanie	• Huile blanche d'été (Superior « 70» Oil)	60 L	Pulvériser la dose maximale d'huile dans 2 000–3 000 L d'eau/ha. Pour de meilleurs résultats, on utilise 3 000 L/ha. Pour les arbres de haute tige, utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha. Ne pas utiliser la dose maximale d'huile plus d'une fois par saison. Tester la stabilité de l'émulsion en la secouant dans un bocal. Ne pas pulvériser l'huile blanche à moins de 48 h d'une gelée. Après un traitement au Captan ou au Maestro, attendre au moins 14 jours pour traiter avec l'huile blanche.
L'huile peut blesser l'écorce des pommiers Red Delicious, Empire et Mutsu (Crispin).			
Bouton vert à Débourrement avancé			
Traitements préventifs contre la tavelure	• Polyram DF • Captan 80 WDG ou [4]Maestro 80 DF • [4]Dikar • Manzate 200 DF ou Dithane DG ou [3]Penncozeb 75 DF • [4]Vangard 75 WG	6,00 kg 3,60 kg 3,75 kg 6,75 kg 6,00 kg 6,00 kg 6,00 kg 370 g	Pulvériser le fongicide avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Il est habituellement recommandé d'utiliser les différents produits en alternance. Lire la section *Lutte contre la tavelure*, p. 171. Utilisé à raison de 6 kg/ha dans un programme saisonnier, le Dikar réduit la population de tétranyques dans le verger. De plus grands volumes d'eau aident à l'élimination des tétranyques. Se référer à l'étiquette. Utiliser Vangard comme fongicide à action préventive, mais pas plus de 2 fois par saison, et seulement avant la floraison. Vangard n'agit pas contre les autres maladies des feuilles et des fruits.
Débourrement avancé à Prébouton rose			
Tétranyque rouge	• Huile blanche d'été (Superior « 70 » Oil)	60 L	Ne pas utiliser la dose maximale d'huile plus d'une fois par saison. Pulvériser la dose maximale d'huile dans 2 000–3 000 L d'eau/ha; 3 000 L donnent de meilleurs résultats. Tester la stabilité de l'émulsion en l'agitant dans un bocal. Utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha sur les grands arbres standards. Pour l'élimination du tétranyque rouge, l'huile blanche d'été doit être pulvérisée avant que n'éclosent les oeufs pondus à la saison précédente. Généralement, le meilleur moment se situe entre le **Débourrement avancé** et le **Prébouton rose**, lorsque le temps commence à se réchauffer. Après un traitement au Captan ou au Maestro, attendre au moins 14 jours pour traiter avec l'huile blanche.
L'huile blanche peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu (Crispin).			
Puceron rose du pommier	• [3]Pirimor 50 DF	1,7 kg	Ne pas faire plus de 2 traitements au Pirimor par saison.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Tavelure	• Polyram DF	6,00 kg	Voir *Lutte contre la tavelure*, p. 171.
	• Captan 80 WDG	3,60 kg	
	ou [4]Maestro 80 DF	3,75 kg	
	• [4]Dikar	6,75 kg	
	• Manzate 200 DF	6,00 kg	Voir *Utilisation des fongicides du groupe SI*, p. 174.
	ou Dithane DG	6,00 kg	
	ou [3]Penncozeb 75 DF	6,00 kg	
	• [4]Vangard 75 WG	370 g	
	• Nova 40 W	340 g	
	+ Dithane DG	3,00 kg	
	• Nova 40 W	340 g	
	+ Polyram DF	3,00 kg	
	• Nova 40 W	340 g	
	+ [4]Maestro 80 DF	1,90 kg	Verser le fongicide dans la cuve pleine au quart ou à moitié d'eau, et bien mélanger. Ajouter l'huile blanche en dernier, quand la cuve est remplie d'eau aux trois quarts.
	• [2]Nustar	100 g	
	+ Manzate 200 DF	3,00 kg	
	• [2]Nustar	100 g	
	• plus [4]Maestro 80 DF	1,90 kg	**Remarque** : L'huile blanche peut blesser l'écorce des variétés Red Delicious, Empire et Crispin.
	• [6]Sovran	240 g	
	• Avec l'huile blanche d'été, utiliser un des produits suivants :		
	• Polyram DF	6,00 kg	
	• Dithane DG	6,00 kg	
	ou Manzate 200 DF	6,00 kg	
Emploi du Sovran	Le Sovran fait partie d'une nouvelle famille de fongicides, les strobilurines. Il a une bonne action protectrice, postinfection et antisporulante sur la tavelure du pommier et le blanc (oïdium). En raison de son mode d'action, il est important de respecter les stratégies visant à prévenir l'apparition de souches résistantes. Ne pas utiliser le Sovran avant le stade **Prébouton rose**. Faire des pulvérisations jumelées, la deuxième dix jours après la première. Avant de faire les deux autres pulvérisations jumelées, faire deux traitements avec un fongicide appartenant à un autre groupe chimique. Ne pas faire plus de 4 traitements au Sovran par saison. Après le dernier traitement, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Consulter l'étiquette.		
Blanc (oïdium)	Utiliser un des produits mentionnés sous **Prébouton rose à Bouton rose**		
Prébouton rose à Bouton rose			
Mineuse marbrée	• *Pounce	520 mL	*Les pyréthrinoïdes agissent également contre les chenilles défoliatrices du printemps et les larves de la punaise terne. Ne pas pulvériser de pyréthrinoïde plus d'une fois par saison. Consulter l'Agriphone pour connaître le moment propice à la pulvérisation (si le service est offert).
	• *Decis 5 EC	250 mL	
	• *Ripcord 400 EC	250 mL	
	ou *Cymbush 250 EC	400 mL	
	• [3]Matador 120 EC	83 mL	
	• Confirm 240 F	1,00 L	Pulvériser le Confirm dès que les oeufs commencent à éclore, pour limiter les populations de mineuse marbrée. Surveiller constamment le verger après le traitement. Ne pas traiter plus de deux fois par saison.
Tavelure	Utiliser un des fongicides préventifs énumérés sous **Débourrement avancé à Prébouton rose,** ci-dessus. Voir aussi Lutte sous de mauvaises conditions atmosphériques, p.176.		

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W • [2]Nustar 20 DF • [4]Dikar • Benlate 50 WP + Polyram DF • Benlate 50 WP + Manzate 200 DF • Microscopic Sulphur • Kumulus DF • [6]Sovran	340 g 200 g 6,75 kg 550 g 3,35 kg 550 g 3,25 kg 19,5 kg 22,5 kg 240 g	Faire la première pulvérisation au stade **Prébouton rose** et répéter le traitement jusqu'à la **Première pulvérisation d'été**. Si le blanc (oïdium) a posé un problème l'année précédente, utiliser le Nova 40 W ou le Nustar dès le stade **Bouton vert**. Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au delà du stade **Première pulvérisation en couverture**, particulièrement lorsque l'infection est grave ou que des cultivars sensibles sont menacés. Ne pas traiter plus de 4 fois avec Nova 40 W ou Nustar au cours d'une saison. Ne pas pulvériser du Microscopic Sulphur ou du Kumulus sur la la variété Delicious. L'emploi du soufre risque d'augmenter les populations de tétranyques et de cochenilles. Voir les remarques sur le Sovran plus haut. Le Benlate peut causer la roussissure sur les variétés sensibles telles que Golden Delicious, Rome ou Stayman.
Rouille du genévrier Rouille du cognassier	• Ferbam 76 WDG • [4]Dikar • Polyram DF • Dithane DG ou [3]Penncozeb 75 DF • Nova 40 W + Dithane DG	4,80 kg 6,75 kg 6,00 kg 6,00 kg 6,00 kg 340 g 3,00 kg	Ajouter dans chaque pulvérisation jusqu'à la **Première pulvérisation d'été** comprise. Le ferbame peut causer la roussissure sur certaines variétés sensibles, comme la Golden Delicious. Lorsqu'il s'inscrit dans le programme de lutte contre la tavelure, le Nova 40 W agit aussi contre les rouilles. Pour lutter contre les rouilles de façon spécifique, il faut commencer les pulvérisations de Nova 40 W plus Dithane DG au stade **Prébouton rose** et les répéter à 7–10 jours d'intervalles jusqu'à la **Première pulvérisation d'été**. Ne pas faire plus de 4 applications de Nova 40 W au cours d'une même saison.
Punaise terne	• Cygon 480	1,90 L	En cas d'infestation, ajouter du Cygon 480 à un des traitements faits avant la floraison. Agit aussi contre les chenilles défoliatrices du printemps et la noctuelle des fruits verts.
Chenilles défoliatrices du printemps Noctuelle des fruits verts	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Zolone Flo • Imidan 50 WP	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,00 L 3,75 kg	Il n'est pas nécessaire d'effectuer ce traitement si on a utilisé plus tôt une pyréthrinoïde de synthèse contre la mineuse marbrée. Ne pas faire plus de 3 traitements à base de Zolone Flo par saison.
Bouton rose avancé			
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Débourrement avancé à Prébouton rose**, p. 162. Voir aussi p. 176. *Lutte sous de mauvaises conditions atmosphériques.*		
Tétranyque rouge	• Carzol SP	1,10 kg	Les acaricides sont des plus efficaces s'ils sont employés seuls. Le Carzol peut nuire aux acariens utiles et aux abeilles. Il est préférable de traiter avant le stade **Calice**.
La résistance aux acaricides s'intensifie dans les vergers de l'Ontario. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 47.			
Puceron rose du pommier	• [3]Pirniror 50 DF • Zolone Flo • Cygon 480	1,70 kg 2,00 L 3,75 L	Traiter de préférence à ce stade (Bouton rose avancé). Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67. Ne pas traiter plus de 3 fois par saison avec le Zolone Flo. Ne pas pulvériser plus de 2 fois du Pirimor par saison. Le Cygon peut causer la roussissure.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• *Dipel 2X DF ou *Foray 48BA ou *Bioprotec CAF • Success 480 SC • Confirm 240 F	1,12 kg 2,80 L 4,00 L 182 mL 1,00 L	Voir la section *Tordeuse à bandes obliques*, p. 180. *Il peut falloir 2 pulvérisations de produits *B. t.* à 5–7 jours d'intervalle pour venir à bout des larves si leur activité est intense. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie de sorte que le pH soit inférieur à 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Quand ces produits sont dirigés contre la tordeuse, ils sont également efficaces contre d'autres chenilles. Pulvériser le Success quand les larves sont petites. Surveiller les populations au besoin à intervalle de 7–10 jours. Ne pas traiter plus de 3 fois. Éviter de traiter des générations qui se suivent avec ce produit. Le pH de la bouillie doit être supérieur à 6,0. Ne pas traiter plus de fois avec le Confirm par année. Le moment du traitement est important. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment.
Floraison			
		Ne pas appliquer d'insecticides sur les arbres pendant la floraison. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67.	
Tavelure	• Polyram DF • Captan 80 WDG ou[4]Maestro 80 DF • [4]Dikar • Manzate 200 DF ou Dithane DG ou [3]Penncozeb 75 DF • Nova 40 W + Dithane DG • Nova 40 W + Polyram DF • Nova 40 W + [4]Maestro 80 DF • [2]Nustar + Manzate 200 DF • [2]Nustar plus[4]Maestro 80 DF • [6]Sovran	6,00 kg 3,60 kg 3,75 kg 6,75 kg 6,00 kg 6,00 kg 6,00 kg 340 g 3,00 kg 340 g 3,00 kg 340 g 1,90 kg 100 g 3,00 kg 100 g 1,90 kg 240 g	Voir *Lutte dans de mauvaises conditions météorologiques*, p. 176. Voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir *Utilisation des fongicides du groupe SI*, p. 174. Ne pas utiliser le Sovran avant le stade **Prébouton rose**. Faire des pulvérisations jumelées, la deuxième dix jours après la première. Avant de faire les deux autres pulvérisations jumelées, faire deux traitements avec un fongicide appartenant à un autre groupe chimique. Ne pas faire plus de 4 traitements au Sovran par saison. Après le dernier traitement, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Consulter l'étiquette.
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g/1 000 L	Pulvériser avec de grands volumes d'eau (en dilué) avant une période de mouillage. À utiliser seul pour une efficacité optimale. La Streptomycin 17 est sensible aux rayons UV et son action ne dure que 2–3 jours. Refaire un traitement 2–3 jours plus tard si le temps reste chaud (au-dessus de 20 °C) et humide. Il faut parfois 2–4 traitements pendant la floraison pour combattre la brûlure bactérienne. Ne pas faire plus de 4 pulvérisations au cours d'une saison, pour ne pas faire apparaître de résistance. Voir *Brûlure bactérienne du pommier*, p. 177, pour plus de détails.
Calice (Quand la plupart des pétales sont tombés)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Floraison**, ci-dessus. Voir p. 176, *Lutte dans de mauvaises conditions atmosphériques*.		

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Mineuse marbrée	• [3]Admire • *Pounce • *Decis 5 EC • *Ripcord 400 EC ou *Cymbush 250 EC • *[3]Matador 120 EC • [3]Lannate TNG • [3]Agri-Mek 1.9 EC	380 mL 520 mL 250 mL 250 mL 400 mL 83 mL 1,60 kg 750 mL	Pulvériser l'Admire quand les insectes suceurs de sève sont présents. À ce stade, ce traitement est également efficace contre le puceron vert du pommier, le puceron rose du pommier, la punaise de la molène et la cicadelle blanche du pommier. Ne pas traiter plus de deux fois par saison. Les années où l'éclosion des mineuses marbrées est retardée, on peut pulvériser une pyréthrinoïde* au stade du calice dès qu'on aperçoit des galeries à la face inférieure des feuilles du bouquet. Ce traitement est également efficace contre la punaise de la molène, la punaise terne et les chenilles défoliatrices du printemps. Ne pas pulvériser des pyréthrinoïdes de synthèse plus d'une fois par saison. Quand un grand nombre de mineuses marbrées ont éclos, pulvériser du Lannate dès qu'on détecte des galeries à la face supérieure des feuilles du bouquet. Ne pas pulvériser du Lannate sur les cultivars Early McIntosh et Wealthy. Pulvériser l'Agri-Mek quand on détecte les premières larves à la face inférieure des lambourdes. Pour de bons résultats, faire ce traitement dans les 21 jours qui suivent la chute des pétales. Pulvériser avec 10 L d'huile blanche et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Ce mélange peut causer de la roussissure sur les cultivars à peau claire comme la Golden Delicious. **Après un traitement au Captan, attendre au moins 14 jours pour pulvériser de l'Agri-Mek.** Ne pas l'utiliser plus d'une fois par saison. L'action du produit est optimale quand il est utilisé seul. Agri-Mek agit aussi contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points. Voir aussi les remarques concernant la lutte contre le tétranyque rouge sous **Première pulvérisation d'été**.
Puceron rose du pommier	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Zolone Flo • Cygon 480	230 mL 1,70 kg 2,00 L 3,75 L	L'insecticide Admire, pulvérisé à ce stade, est également efficace contre le puceron vert du pommier, la cicadelle blanche du pommier et la mineuse marbrée. Ne pas pulvériser de l'Admire plus de deux fois par saison. Le Cygon peut causer la roussissure. Il est également efficace contre la cochenille virgule.
Punaise de la molène	• [3]Admire 240 • Diazinon 50 WP • [3]Lannate TNG • Decis 5 EC	380 mL 3,25 kg 1,60 kg 200 mL	L'époque du traitement a une importance capitale. L'insecticide Admire, pulvérisé à ce stade, est également efficace contre le puceron vert du pommier, le puceron rose du pommier, la cicadelle blanche du pommier et la mineuse marbrée. Ne pas pulvériser de l'Admire plus de deux fois par saison.
Cochenille virgule	• [4]Guthion Solupak ou [4]Sniper 50 W	1,80 kg 2,30 kg	Appliquer dès que les pétales sont tombés.
Charançon de la prune Chenilles	• [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Imidan 50 WP • [3]Zolone Flo	2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,75 kg 3,00 mL	
Hoplocampe limace	• [4]Guthion Solupak ou [4]Sniper 50 W	2,35 kg 2,30 kg	Utiliser en pulvérisation spéciale dans les vergers qui ont déjà subi des dégâts par ce ravageur.
Tétranyque rouge	• Apollo SC • Carzol 92 SP	300 mL 1,10 kg	L'Apollo détruit les oeufs de tétranyques. Traiter quand ce ravageur est surtout au stade de l'oeuf et avant qu'il n'y ait plus de 3 larves actives par feuille. La pulvérisation doit atteindre toutes les parties du feuillage. Pulvériser l'Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois l'an. Le Carzol nuit aux acariens utiles et aux abeilles.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Tache vésiculeuse de la pomme	• [2]Aliette WDG	2.00 kg	Faire le premier traitement au stade du calice et 1–2 pulvérisations par la suite à 7 jours d'intervalle. Ne pas dépasser 3 applications. Ne pas mélanger avec des composés cupriques.
Tordeuse à bandes obliques	• *Dipel 2X DF ou *Foray 48BA ou *Bioprotec CAF • [1] Success 480 SC • Confirm 240 F • [3]Lannate T-N-G	1.12 kg 2.80 L 4.0 L 1.82 mL 1.00 L 1.60 kg	Voir la section *Tordeuse à bandes obliques*, p. 180. Utilisés contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre les autres chenilles. *Il peut falloir deux applications de produit B.t. à 5–7 jours d'intervalle pour venir à bout des larves si leur activité est intense. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Pulvériser le Success quand les larves sont petites. Surveiller les populations au besoin à intervalle de 7–10 jours. Ne pas traiter plus de 3 fois. Éviter de traiter des générations qui se suivent avec ce produit. Le pH de la bouillie doit être supérieur à 6,0. Ne pas utiliser le Confirm plus de deux fois par an. Le moment du traitement est important. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment. Le Lannate donne un maximum de résultats lorsqu'il est dirigé contre les larves des 4[e] et 5[e] stades larvaires. Ne pas utiliser Lannate plus d'une fois par saison.
Blanc (oïdium)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Débourrement avancé à Prébouton rose**.		
Première pulvérisation d'été (7–10 jours après le stade Calice)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Floraison**. Un traitement anti-tavelure supplémentaire est parfois nécessaire entre le stade **Calice** et la **Première pulvérisation en couverture**. Voir p. 176, *Lutte dans de mauvaises conditions atmosphériques*.		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides recommandés au stade **Calice**.		
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g/1 000 L	Pour éliminer la brûlure des rameaux, particulièrement lorsqu'il y a eu brûlure des fleurs.
Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	• Apollo SC • [3]Agri-Mek 1.9 EC	300 mL 750 mL	Pulvériser au plus tard 14 jours après le stade calice. L'Apollo détruit les oeufs des tétranyques. Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'oeuf et avant qu'il y ait plus de 3 larves actives par feuille. Une couverture homogène du feuillage est indispensable pour en venir à bout. Employer l'Apollo seul, dans au moins 1 100 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois par an. Pour un effet maximal, pulvériser l'AgriMek dans les 21 jours qui suivent la chute des pétales,quand la plupart des tétranyques sont au stade nymphal. L'appliquer avec 10 L d'huile blanche d'été et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange AgriMek et huile blanche d'été peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. **Ne pas faire ce traitement dans les 14 jours qui suivent un traitement à base de captane**. Ne pas pulvériser ce mélange plus d'une fois par saison. Idéalement, d'une année à l'autre, employer un acaricide de début de saison différent (p. ex. huile blanche d'été, Apollo). Agri-Mek agit aussi contre la mineuse marbrée. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part. La résistance aux acaricides s'intensifie dans les vergers de l'Ontario. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 47.

[1] Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2] Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3] Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4] Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5] Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6] Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ETIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Puceron rose du pommier	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Zolone Flo • Cygon 480	230 mL 1,70 kg 2,00 L 3,75 L	L'insecticide Admire, pulvérisé à ce stade, est également efficace contre le puceron vert du pommier et la cicadelle blanche du pommier. Ne pas pulvériser de l'Admire plus de deux fois par saison. Le Cygon peut causer la roussissure.
Blanc (oïdium)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Prébouton rose à Bouton rose**.		
Tache vésiculeuse	• Copper 53 W	3,00 kg	Pour réduire l'incidence de la tache vésiculeuse sur le cultivar Crispin (Mutsu) et d'autres cultivars sensibles, pulvériser jusqu'à trois fois du Copper 53 W à partir du dixième jour qui suit le calice. Pour réduire le risque de phytotoxicité, ajouter de la chaux hydratée à raison de 6 kg par kilo de Copper 53 W et par 1 000 L d'eau. Pulvériser la bouillie à raison de 3 000 L/ha.
Pulvérisations d'été suivantes			
Tavelure	Jusqu'à la fin de la période des infections primaires, utiliser un des fongicides recommandés sous **Floraison**. Contre les infections estivales (secondaires) par la tavelure, utiliser l'un des produits suivants :		
	• Captan 80 WDG ou[4] Maestro 80 DF • [4]Dikar WP • Polyram DF • Manzate 200 DF ou Dithane DG ou [3]Penncozeb 75 DF	3,60 kg (1,8) 3,75 kg (1,9) 6,75 kg (5,0) 6,00 kg (4,5) 6,00 kg (4,5) 6,00 kg (4,5) 6,00 kg (4,5)	**Si la tavelure est maîtrisée dans le verger, utiliser la dose inférieure donnée entre parenthèses.** Si des lésions secondaires apparaissent, voir p. 176, *Élimination des lésions de tavelure*. Ne pas pulvériser Polyram, Dikar, Manzate, Dithane ni Penncozeb dans les 45 jours qui précèdent la récolte.
Tache de suie Mouchetures	• Captan 80 WP ou[4]Maestro 80 DF • Zineb 80 W	3,60 kg 3,75 kg 3,75 kg	Répéter le traitement au captane 2 semaines plus tard. Le captane et le Benlate enraient la pourriture noire. Tous ces pesticides protègent en partie les fruits contre les autres formes de pourriture d'entreposage.
Carpocapse de la pomme	• Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Zolone Flo • Sevin XLR Plus • Confirm 240 F	3,75 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,00 L 3,10 L 1,00 L	Recourir aux pièges sexuels pour établir le calendrier des pulvérisations. Consulter la publication 310, *Integrated Pest Management for Ontario Apple Orchards* pour de l'information sur la façon de faire le dépistage de cet insecte. Le Guthion et l'APM sont aussi efficaces contre les cochenilles. Le Zolone supprime aussi les pucerons. Pulvériser du Confirm dès le début des éclosions. Ce traitement est également efficace contre les chenilles défoliatrices. Ne pas faire plus de deux traitements par saison. Confirm **n'agit pas** contre les larves de la mouche de la pomme. Il est important de traiter au bon moment. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment.
Mouche de la pomme	• Imidan 50 WP • [4]Guthion Solupak ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Zolone Flo • Cygon 480 • Sevin XLR + Diazinon 50 W	3,75 kg 2,30 kg 2,30 kg 2,30 kg 3,00 L 3,75 L 6,25 L 3,00 kg	Fixer le moment de la première pulvérisation en fonction des captures dans les pièges (voir la publication 310, *Integrated Pest Management for Ontario Apple Orchards*). Faire les pulvérisations subséquentes à intervalles de 14–21 jours ou selon ce que dicte la surveillance. En plus de ne pas toujours assurer aux pommes destinées au marché du frais une protection adéquate contre la mouche de la pomme, le Cygon risque de causer des roussissures sur certains cultivars.
Pulvérisations spéciales			
Tache vésiculeuse	• Copper 53 W	3,00 kg	Voir les remarques concernant la tache vésiculeuse sous **Première pulvérisation d'été**.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Puceron vert du pommier Puceron rose du pommier	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Zolone Flo • Cygon 480 • Thiodan 50 WP ou Endosulfan 50 W • Diazinon 50 W	230 mL 1,70 kg 2,00 L 3,75 L 4,50 kg 4,50 kg 3,25 kg	Ne pas faire plus de 2 applications d'Admire par saison. Le diazinon, le Cygon et le Zolone maîtrisent aussi le carpocapse de la pomme. Les produits Pirimor, Admire, Thiodan et Endosulfan maîtrisent aussi la cicadelle blanche du pommier. Le Zolone combat aussi le puceron lanigère du pommier. Le Cygon peut causer de la roussissure.
Puceron lanigère	• [3]Pirimor 50 DF • Malathion 25 W • Zolone Flo	1,70 kg 6,75 kg 2,00 L	De grands volumes d'eau sont recommandés. La pulvérisation en couverture sur le tronc et les branches charpentières s'impose. Répéter le traitement 14 jours plus tard si le puceron lanigère est toujours présent. Zolone n'est efficace que s'il est utilisé dans un programme de pulvérisation en couverture. Pirimor permet aussi de combattre la cicadelle blanche du pommier.
Cicadelle blanche du pommier	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Carzol SP • Sevin XLR Plus • Endosulfan 50 W	200 mL 1,70 kg 1,10 kg 3,10 L 2,60 kg	Traiter si un grand nombre de nymphes (2–5 par feuille) sont décelées. La lutte contre les adultes est extrêmement difficile. Il y a habituellement 2 générations de nymphes par année, l'une à la mi-juin et l'autre au début d'août. Une pulvérisation d'Admire dirigée contre la première génération de cicadelle, qui est active en juin, est également efficace contre le puceron vert du pommier et le puceron rose du pommier. Ne pas pulvériser de l'Admire plus de deux fois par saison.
Cicadelle de la pomme de terre	• Endosulfan 50 W	2,60 kg	
Mineuse marbrée	• [3]Lannate TNG • *Pounce • *Decis 5 EC • *Ripcord 400 EC ou *Cymbush 250 EC • *Matador 120 EC	1,60 kg 520 mL 250 mL 250 mL 400 mL 83 mL	Utiliser le Lannate lorsque de nouvelles galeries sont visibles au revers des feuilles et lorsque le premier ravageur est décelé. *Ne pas utiliser le Lannate pour la Early McIntosh ou la Wealthy. Il est déconseillé d'utiliser des pyréthrinoïdes de synthèse pour la lutte contre les générations d'été de la mineuse marbrée. Ces produits n'éliminent pas les larves présentes dans les galeries.
Sésie du cornouiller Sésie du pommier	• Pounce + huile blanche d'été	22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile	Mouiller le tronc à fond. Faire deux traitements à intervalle de 2 ou 3 semaines, quand les insectes adultes voltigent (fin juin au début août).
Tordeuse à bandes obliques	• *Dipel 2X DF ou *Foray 48BA ou *Bioprotec CAF • [1]Success 480 SC • Confirm 240 F	1,12 kg 2,80 L 4,00 L 182 mL 1,00 L	Quand on les utilise contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre les autres chenilles défoliatrices. *Il peut falloir 2 ou 3 applications de produits B.t. à 5–7 jours d'intervalle pour venir à bout des larves si leur activité est intense. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Pulvériser le Success quand les larves sont petites. Surveiller les populations au besoin à intervalle de 7–10 jours. Ne pas traiter plus de 3 fois. Éviter de traiter les générations successives. Le pH de la bouillie doit être supérieur à 6,0. Faire la deuxième pulvérisation de Confirm 10–14 jours après la première. Ne pas utiliser ce produit plus de deux fois par année. Le moment du traitement est important. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha Arbres de 4,5–5,5 m de haut	Remarques
Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Phytopte	• [3]Pyramite • Kelthane 50 W • Carzol SP	300 g 3,25 kg 1,10 kg	Une pulvérisation de Pyramite donne le maximum de résultats quand elle est dirigée contre les stades immatures (mais elle est sans effet sur les oeufs). Une dose élevée de 600 g/ha peut être nécessaire en cas d'infestation forte de tétranyques à deux points. Les pulvérisations de Carzol sont préjudiciables aux espèces d'acariens qui sont utiles. Décider du moment du traitement en fonction des seuils d'intervention établis. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part. Pulvériser un des acaricides de la liste seulement une fois par saison pour retarder l'apparition de souches résistantes. Utiliser au minimum 1 000 L d'eau/ha quand on pulvérise des acaricides d'été. La résistance aux acaricides s'intensifie dans les vergers de l'Ontario. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 47.
Tavelure mouchetée et anthracnose d'entrepôt	Utiliser un des fongicides recommandés contre la tavelure secondaire sous **Pulvérisations d'été suivantes**. Ne pas utiliser de fongicides pendant l'intervalle de non-traitement avant la récolte (voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309).		
Postrécolte			
Moisissure bleue Moisissure grise	• Mertect 45 F	0,5 L/500 L	Utiliser le produit en solution de trempage ou de bassinage. Il faut agiter le mélange continuellement. Suivre les directives du fabricant. **Est sans effet contre les moisissures bleues (*Penicillium*) et les moisissures grises (*Botrytis*) qui sont devenues résistantes aux fongicides du groupe des benzimidazoles (p. ex. Benlate).**

Visiter sur le site Web du MAAARO la page consacrée aux pommes du MAAARO à www.gov.on.ca/MAAARO/french/crops/hort/apples.html.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères

Le programme suivant est conçu pour la protection limitée, au besoin, des pommiers nouvellement plantés. Il ne vise pas la protection des vergers en production. De plus, pour assurer la protection du verger, il faut abattre les pommiers négligés des alentours, choisir soigneusement les cultures intercalaires (s'il y a lieu) et garder le verger propre et désherbé. Les taux font référence à des pulvérisations en dilué. D'autres produits sont énumérés au calendrier des arbres fruitiers en production.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité par 1 000 L	Remarques
Tôt le printemps			
Pourriture du collet (*Phytophthora*)			Voir *Pourriture du collet à* Phytophthora, p. 178.
Première pulvérisation			
Tavelure Blanc (oïdium) Rouille du genévrier	• [4]Dikar WP	2,00 kg	À l'apparition des tissus verts. Répéter à intervalles de 7–10 jours si le temps reste pluvieux jusqu'à la fin juin.
Préfloraison			
Mineuse marbrée	• Pyréthrinoïde de synthèse		Voir les produits mentionnés (à l'exception de Confirm) à la rubrique *Mineuse marbrée*, p. 162. Se référer à l'étiquette pour connaître les doses.
Insectes défoliateurs	• Imidan 50 WP	1,25 kg	Avant l'éclosion des fleurs dans les vergers avoisinants en production. Traiter quand les chenilles sont petites. Inclure à un des traitements fongicides. N'est pas nécessaire s'il y a eu un traitement préalable aux pyréthrinoïdes de synthèse contre la mineuse marbrée.
Floraison			
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g	Éviter une stimulation excessive de la croissance. Voir *Brûlure bactérienne du pommier*, p. 177.
Pulvérisations d'été			
Insectes défoliateurs	• Imidan 50 WP	1,25 kg	Ce traitement est aussi efficace contre la cicadelle de la pomme de terre.
Pucerons	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Cygon 480	75 mL 500 g 1,25 L	Faire un traitement chaque fois que les pucerons pullulent.
Cicadelle blanche du pommier	• [3]Admire • [3]Pirimor 50 DF • Endosulfan 50 W	65 mL 500 g 2,6 kg/ha	
Cicadelle de la pomme de terre	• Endosulfan 50 W	2,6 kg/ha	
Mineuse marbrée	• [3]Admire • [3]Vydate L	125 mL 3,0 L	Le Vydate est extrêmement toxique pour l'humain. Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Consulter un conseiller en horticulture avant d'utiliser le produit si des galeries sont visibles au revers des feuilles.
Acariens (tétranyques)	• [3]Pyramite	100 g	Examiner le feuillage fréquemment pour déceler les ravages d'acariens. Traiter si plus de 7–10 acariens par feuille sont constatés ou au premier signe du bronzage des feuilles.
Cérèse buffle			Faire la culture sur un sol dénudé ou supprimer les légumineuses des plantes couvre-sol.
Pourriture du collet (*Phytophthora*)	Voir p. 178.		
Nématode des racines	Voir p. 54, *Traitement en postplantation — pommiers non fructifères.*		

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les maladies

Lutte contre la tavelure

La tavelure, *Venturia inaequalis,* est la maladie fongique la plus redoutable chez les pommiers en Ontario. Le champignon attaque le feuillage, les fleurs et les fruits, et entraîne la défoliation de l'arbre et la dépréciation des fruits. Outre les pommiers cultivés, la tavelure infecte aussi les pommetiers, le sorbier d'Amérique et le buisson-ardent.

Périodes d'infection primaire

À partir du moment où la dormance est levée chez les pommiers et que le débourrement commence, il y a risque d'infection primaire quand les conditions suivantes se trouvent réunies :

- Présence d'ascospores mûres
- Humidité disponible
- Libération d'ascospores.

Présence d'ascospores mûres

Des ascospores mûres sont toujours présentes dans le verger au moment du débourrement. Le nombre d'ascospores dépend de la quantité d'inoculum qui se trouve sur les feuilles de l'année précédente et diffère selon que la réserve d'inoculum est faible ou élevée dans le verger. Le rythme auquel les ascospores mûrissent sur les feuilles de l'année précédente est surtout fonction de la température.

L'université Cornell a mis au point un modèle qui établit le lien entre la température et la maturation des ascospores (exprimé en degrés-jours Celsius, DJC). Le modèle permet de prédire le pourcentage d'ascospores qui ont mûri (voir la figure 10–2, *Pourcentage cumulatif des ascospores mûres en fonction des degrés-jours*. Le nombre de degrés-jours se calcule, pour chaque journée, à l'aide de l'équation suivante :

(DJC) = (Temp. max. de la journée °C + Temp. min. de la journée °C) /2–0 °C

Par exemple, pour une journée où le maximum est de 10 °C et le minimum de 2 °C, le nombre de degrés-jours sera de 6 DJC. À noter que pour les journées où les températures sont au-dessous du point de congélation (en-dessous de 0), on retient la valeur 0 DJC. On doit commencer à additionner les degrés-jours à partir du stade *débourrement*, c'est-à-dire à partir du jour où, chez les pommiers McIntosh, les écailles de la moitié au moins des boutons ont atteint un stade intermédiaire entre le débourrement et le bouton vert.

On se sert de la somme des degrés-jours pour estimer le pourcentage des ascospores mûres à partir de la courbe centrale de la figure 10–2. Les courbes qui encadrent la courbe centrale représentent les limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance de 90 % se rapportant aux estimations portées sur le graphique.

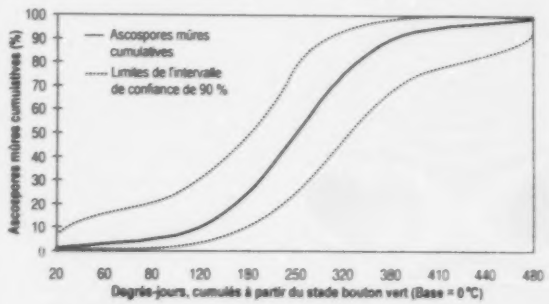


FIGURE 10–2. Pourcentage cumulatif des ascospores mûres en fonction des degrés-jours

La largeur de l'intervalle de confiance de 90 % est une mesure statistique de la précision de la maturité estimative. Cela veut dire que dans 90 % des cas, l'estimation doit être contenue dans cet intervalle.

Sur ce graphique, deux points présentent un intérêt particulier :

- À 125 DJC — il y a une maturation rapide des ascospores, d'où risque plus élevé d'infections.
- À 418 DJC — plus de 95 % de la réserve d'ascospores devrait être épuisée dans 90 % des cas, s'il s'est produit suffisamment d'épisodes pluvieux (voir le tableau 10–7, *Pourcentage des ascospores disponibles qui seront libérées dans diverses conditions environnementales,* p. 172). Ce point marque la fin de la saison des infections primaires. Grâce à ce modèle, le producteur peut obtenir une prédiction de la maturité des ascospores et de leur libération qui est spécifique à son ou ses vergers.

TABLEAU 10–7. Pourcentage des ascospores disponibles qui seront libérées dans diverses conditions environnementales

Type d'épisode pluvieux	Pourcentage d'ascospores disponibles
Pluie seulement la nuit	5 %
Pluie le jour < 0,25 cm Température < 10 °C	25 %
Pluie le jour > 0,25 cm Température < 10 °C	50 %
Pluie le jour < 0,25 cm Température > 10 °C	50 %
Pluie le jour > 0,25 cm Température > 10 °C	90 %

Libération des ascospores

Les ascospores sont libérées quand la pluie humidifie les pseudothèces qui se trouvent sur les feuilles mortes. La majorité des spores mûres disponibles sont libérées dans les deux heures qui suivent le début d'un épisode pluvieux. La libération des ascospores est fortement conditionnée par la lumière. Seulement un petit pourcentage des ascospores disponibles est libéré pendant la nuit, entre 19 h et 8 h, heure avancée de l'Est (HAE). Dans les vergers à faible réserve d'inoculum, les ascospores ne sont pas libérées en quantité appréciable durant la nuit. Dans un verger où l'inoculum est élevé, même si le pourcentage des ascospores libérées est faible, le nombre total d'ascospores libérées sera élevé et pourra causer d'importants foyers de tavelure primaire.

Dans un verger à faible réserve d'inoculum, on calcule la durée de la période de mouillage en utilisant la méthode suivante :

- Quand la pluie commence pendant la journée, entre 8 h du matin et 19 h le soir (HAE), compter le nombre d'heures s'écoulant à partir du début de la pluie jusqu'au moment où les feuilles sont de nouveau sèches.

- Quand la pluie commence pendant la nuit, entre 19 h le soir et 8 h le matin (HAE), compter le nombre d'heures pendant lesquelles les feuilles restent humides à partir de 8 h du matin.

Dans un verger où l'inoculum est élevé, calculer la longueur de la période de mouillage, à partir du début de la pluie jusqu'à ce que les feuilles soient sèches, quel que soit le moment de la journée.

Humidité disponible

La libération des ascospores n'est possible que lorsqu'il pleut, et les feuilles et les fruits doivent rester humides pendant un certain temps pour être atteints par l'infection. La longueur de la période de mouillage requise pour que l'infection se déclare varie avec la température. Le rapport entre la durée du mouillage et la température est indiqué au tableau 10–8, *Relation entre la température, l'humidité et l'infection par la tavelure du pommier.*

TABLEAU 10–8. Relation entre la température, l'humidité et l'infection par la tavelure du pommier

Température moyenne (°C)	Nombre d'heures minimal où le feuillage doit être mouillé	
	Infecton primaire (infection par ascospores)	Infection secondaire (infection par conidies)
1	40	37
2	34	33
4	27	26
5	21	23
6	18	20
7	15	17
8	13	15
9	12	13
10	11	12
11	9	10
12	8	9
13	8	9
14	7	9
15	7	9
16	6	9
17	6	8
18	6	8
19	6	8
20	6	7
21	6	7
22	6	7
23	6	8
24	6	9
25	8	11
26	11	14

D'après Stensvand, Gadoury, Amundsen, Semb et Seem, 1997, *Phytopathology* 87 : 1046-1053.

Une fois que l'on a déterminé la durée de la période de mouillage, on calcule la température moyenne durant cette période et on consulte le tableau 10–8 pour

vérifier si les feuilles sont restées mouillées assez longtemps pour que l'infection se déclenche.

Périodes d'infection secondaire

L'infection secondaire par la tavelure se produit lorsque des conidies qui proviennent de lésions primaires sur les feuilles sont propagées par les éclaboussures de la pluie. Comme les infections primaires, les infections secondaires ne se produisent que si l'humidité apportée par la pluie est présente suffisamment longtemps, à une température donnée. Les infections secondaires peuvent se produire aussi bien le jour que la nuit, de sorte qu'on calcule leur durée depuis le début de la période de mouillage, quel que soit le moment de la journée. Les infections qui se poursuivent au cours de l'été sont le résultat de lésions causées par des conidies.

Effet de la pluie intermittente et de la rosée sur la période d'infection

Les périodes de rosée ou de forte humidité (plus de 90 %) contribuent aussi à la période effective de mouillage mais elles ne jouent un rôle important que si elles ont été précédées de pluies. Il faut cumuler le nombre d'heures de mouillage durant des pluies intermittentes pour déterminer la durée d'une période d'infection, à moins que ces dernières ne soient interrompues par 10 h ou plus de temps sec et ensoleillé.

Infection des fruits

Plus les fruits mûrissent, plus les périodes de mouillage doivent se prolonger pour que l'infection par la tavelure soit possible. Le tableau 10–9, *Relation entre la température, la période de mouillage, le nombre de semaines après la floraison et l'infection secondaire des fruits par la tavelure du pommier*, illustre cette relation.

La période pendant laquelle les fruits doivent rester mouillés pour que le champignon de la tavelure les infecte est plus longue que la période de mouillage requise pour l'infection des feuilles. Dans les vergers dont l'infection primaire des feuilles a été faible, on peut retenir la période plus longue nécessaire à l'apparition de l'infection du fruit là où seule la tavelure du fruit pose un problème. Si on ne traite pas contre la tavelure durant la saison de végétation, l'infection des feuilles est capable d'engendrer de grosses quantités d'inoculum qui libéreront des ascospores en abondance l'année suivante.

Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides

La lutte chimique contre la tavelure, c'est-à-dire la pulvérisation de fongicides, est la méthode utilisée le plus communément et avec le plus de succès pour enrayer cette maladie chez les cultivars commerciaux. Le tableau 10–10, *Caractéristiques des fongicides anti-tavelure*, p. 175, énumère les fongicides homologués contre la tavelure et leur efficacité contre cette maladie et d'autres maladies de la pomme.

TABLEAU 10–9. Relation entre la température, la période de mouillage, le nombre de semaines après la floraison et l'infection secondaire des fruits par la tavelure du pommier[1]

Température moyenne (°C)	Semaines après la floraison			
	1	5	10	15
	Heures de mouillage pour une infection de 2 % des fruits			
10	13	26	37	45,5
12	10	21,6	31	38
14	8,5	18,5	26,5	32,5
16	7,5	16	23	28,5
18	6,5	14,5	20,5	25,5
20	6	13	18,5	23

[1] D'après Schwabe et al., 1984
Les cultivars mis à l'essai étaient : Golden Delicious, Starking Delicious, Starkrimson Delicious, White Winter Pearmain.

Voici quelques définitions de l'activité des fongicides :

- **Action protectrice (préventive)** — propriété qu'ont les résidus de fongicides d'inactiver et de tuer les spores des champignons, et donc d'empêcher l'infection.

- **Action pré-symptôme (postinfection)** — Fongicide qui empêche la tavelure de produire des lésions après que cette maladie a infecté le végétal, s'il est appliqué dans le délai indiqué dans le tableau 10–10, p. 175.

- **Action post-symptôme (curative)** — Propriété que possède un fongicide d'empêcher ou d'inhiber très nettement la production de spores secondaires (conidies) quand il est appliqué sur les lésions secondaireslantes de la tavelure. Il faut généralement pulvériser plusieurs fois les fongicides d'action post-symptôme pour qu'ils fassent pleinement effet.

Lutte en début de saison

Les programmes de lutte contre la tavelure primaire reposent principalement sur le choix du moment propice au traitement et du type de fongicide utilisé. Il y a deux approches générales :

Programme fongicide de traitements préventifs

Le programme repose sur la pulvérisation et la présence continuelle du fongicide sur le feuillage en croissance avant le début d'une période d'infection. Les traitements doivent débuter juste avant la première période prévue d'infection primaire (entre le stade du débourrement et du bouton vert). Appliquer le fongicide lorsque l'infection est imminente, de préférence juste avant chaque période d'infection primaire.

- Exception : Si on utilise des fongicides du groupe SI (inhibiteurs de la biosynthèse des stérols), on peut pulvériser à intervalle de 7–10 jours, quelle que soit la pluviosité.

- De la première pulvérisation en couverture jusqu'au début août, il faut pulvériser les fongicides à intervalles de 10–14 jours, selon la fréquence des averses. Il faut protéger les nouvelles pousses et le fruit en croissance, et remplacer les résidus emportés par la pluie.

- La pluie n'emporte pas facilement certains fongicides, et les résidus sont alors redistribués (voir le tableau 10–10, *Caractéristiques des fongicides anti-tavelure*, p. 175).

Pulvérisations pré-symptôme (action curative)

Un traitement curatif est un traitement réalisé au cours d'une période donnée suivant le début de l'infection. La durée de la période pendant laquelle le traitement est efficace dépend du produit utilisé et de la température moyenne (voir le tableau 10–10). Pour déterminer l'action en postinfection, on doit considérer le début de la période comme équivalant au début de l'infection. Par exemple, à 6 °C, il faudrait utiliser le captane dans les 48 h suivant le début de l'infection.

- Il ne faut pas compter sur les traitements curatifs pour combattre la tavelure. Pour que ce genre de programme de pulvérisations soit efficace, il est nécessaire de posséder un pulvérisateur capable d'effectuer un bon traitement de couverture sous de mauvaises conditions météorologiques. Il est indispensable de placer dans chaque verger des appareils fiables et précis pour enregistrer la température et l'humidité des feuilles, quand on compte sur l'activité pré-symptôme des fongicides pour lutter contre la tavelure.

- Les pulvérisations curatives sont généralement considérées comme des traitements d'urgence à n'utiliser que lorsque le programme préventif habituel s'est avéré insuffisant ou inefficace, ou que la tavelure est constatée sur les arbres. Cependant, certains producteurs peuvent utiliser ces programmes avec succès sur les cultivars de moindre valeur ou dont les fruits sont destinés à la transformation et à la fabrication de jus.

Utilisation des fongicides du groupe SI

Le Nova 40 WP et le Nustar sont des fongicides qui appartiennent au groupe SI (Sterol Inhibitor) ou groupe des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS). Il s'emploie différemment des fongicides à action préventive comme le captane ou le mancozèbe.

Les fongicides SI ont une action systémique et donc n'agissent que s'ils sont absorbés par les tissus des feuilles et des fruits. Leur absorption prend moins d'une heure et l'efficacité du traitement n'est pas réduite par une pluie survenant au moins une heure après.

Le principal intérêt des fongicides du groupe SI est leur action postinfection et pré-symptôme relativement prolongée. S'ils sont épandus dans les 72–96 h suivant l'infection, les fongicides SI ont la faculté de guérir les jeunes foyers d'infection de la tavelure. En revanche,

TABLEAU 10–10. Caractéristiques des fongicides anti-tavelure*

Produit/1 000 L	Action protectrice (pré-infection)	Action postinfection max. (heures)[1]			Action post-symptôme	Rétention (50 mm de pluie)	Redistribution (12 mm de pluie)
		6 °C	12 °C	17 °C			
Benlate 50WP (0,5 kg)	P	48	24	18	TB	B	F
Captan 50WP (2 kg)	TB	48	24	18	N	TB	B
Dikar WP (2 kg)	TB?	48	24	18	TB	E?	TB?
Dithane M45/80 WP (2 kg)	TB	48	24	18	N	E	TB
Equal 65WP (0,5 kg)	TB	48	24	18	TB	TB	TB
Manzate 200 (2 kg)	TB	48	24	18	N	E?	TB
Nova 40 WP (140 g)[2]	P	96	96	96	PB	P?	P?
Polyram 80 WP (2 kg)	TB	48	24	18	N	E?	TB
Nustar	P	96	96	96	E	E	
Sovran	E	96[3]	96[3]	96[3]	E	E	P?

* Ces valeurs sont fondées sur des constatations faites par Szkolnik et ses collaborateurs au cours d'essais en serre avec des conidies sur la Golden Delicious, à Geneva, État de New York. Pour obtenir la dose par hectare, multiplier par 3 la dose par 1 000 L. L'action curative (activité postinfection) de ces fongicides peut ne pas être suffisante contre les foyers primaires de tavelure dans un verger commercial. Ne pas compter uniquement sur cette action curative pour combattre la tavelure du pommier.
Ces résultats sont spécifiques à chaque formulation. Les formulations nouvelles de certains produits n'ont pas été évaluées (p. ex. Dithane DG, Polyram DF, Manzate 200 DF). Communiquer avec le fabricant pour avoir plus de renseignements.

[1] L'activité postinfection maximale est calculée à partir du début de la période de mouillage.

[2] Les données concernant le Nova s'appuient sur les données publiées dans le guide *1993 Pest Management Recommendations for Commercial Tree Fruit Production*, Cornell Cooperative Extension, New York.

CLÉ : E = excellent; TB = très bon; B = bon; P = passable; F = faible; N = nul. Les valeurs suivies d'un point d'interrogation (?) reposent sur des observations faites sur le terrain.

l'action préventive des fongicides SI ne dure généralement que 3–5 jours.

Une fois épandus, les fongicides du groupe SI se redistribuent peu. Une bonne protection contre la maladie exige donc une couverture homogène et totale.

Pulvériser le Nova 40 ou le Nustar en même temps qu'un fongicide à action préventive (p. ex. le captane) dans les 72–96 h suivant le début de la première période d'infection observée aux alentours du stade Prébouton rose. Faire les pulvérisations suivantes avec la même bouillie (Nova 40 W ou Nustar plus fongicide) à intervalles de 7–10 jours. Ne pas laisser passer plus de 10 jours entre deux pulvérisations. Traiter au moins deux fois par saison, mais au maximum 4 fois, de préférence entre les stades Prébouton rose et Première pulvérisation d'été. Faire suivre au besoin d'un programme fongicide préventif après la dernière pulvérisation de Nova 40 W ou de Nustar.

Après la dernière pulvérisation de Nova 40 W ou de Nustar plus fongicide, appliquer un fongicide à action préventive avant la période d'infection suivante, mais 5 jours au moins après le traitement à base de Nova 40 W ou de Nustar plus fongicide. La résistance aux fongicides SI s'est manifestée dans d'autres pays, dans les vergers qui ont reçu de multiples pulvérisations par saison pendant plusieurs années. Par conséquent, pour diminuer le risque de résistance aux SI chez les champignons de la tavelure en Ontario, ou pour en ralentir l'apparition, les pomiculteurs devraient associer le NOVA 40 WP ou le Nustar à un fongicide à action préventive (p. ex. le mancozèbe ou le captane), et limiter le nombre de pulvérisations à 4 par saison. Il est déconseillé de pulvériser le NOVA 40 WP ou le Nustar après que les symptômes sont apparus (lésions secondaires visibles) pour ne pas favoriser le développement de souches de champignons de la tavelure résistants aux fongicides SI. L'alternance entre le Nova 40WP et le Nustar est déconseillée car ces deux produits ont un mode d'action similaire.

Ne pas pulvériser des fongicides du groupe SI (inhibiteurs de la biosynthèse des stérols) en présence de lésions de la tavelure, parce que cela favorise l'apparition de la résistance.

Strobilurines

Le Sovran fait partie d'une nouvelle famille de fongicides, les strobilurines. Il a une bonne action protectrice, postinfection et antisporulante sur la tavelure du pommier et le blanc (oïdium). Ne pas utiliser le Sovran avant le stade Prébouton rose. Faire des séries de deux pulvérisations à la fois à 10 jours d'intervalle. En raison de son mode d'action, il est important de respecter les stratégies visant à prévenir l'apparition de souches résistantes Avant d'appliquer de nouveau du Sovran, faire deux traitements avec un fongicide d'un autre groupe chimique. Après le dernier traitement au Sevran, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Le Sovran est phytotoxique pour certaines variétés de cerises douces.

Lutte dans de mauvaises conditions atmosphériques

Il arrive souvent que plusieurs jours d'averses et de temps doux se suivent au printemps. Ces conditions atmosphériques favorisent l'apparition d'infections par la tavelure du pommier. Il est alors souvent difficile de garder une quantité suffisante de fongicide sur les arbres fruitiers pour assurer la protection du feuillage et du fruit en plein développement.

Si les arbres ne semblent pas bien protégés, il est préférable de pulvériser un fongicide préventif entre deux averses que de ne faire aucun traitement. Dans un tel cas, il faut se servir d'un fongicide ayant de bonnes propriétés de rétention. Par exemple, le Mancozeb a de bonnes propriétés de rétention, alors que le Benlate n'a pas une bonne propriété de rétention s'il est appliqué sur les arbres mouillés (voir le tableau 10–10, p. 175).

Un traitement curatif peut s'imposer si le fongicide utilisé de façon préventive est trop dilué pour empêcher le champignon de la tavelure de s'attaquer au feuillage ou aux fruits. Le Benlate peut empêcher la sporulation au-delà de la période d'activité maximale en postinfection, pourvu que les populations du champignon de la tavelure ne lui soient pas résistantes. Il faut répéter le traitement 4 ou 5 jours plus tard si le temps pluvieux se poursuit.

S'il y a infection, les taches de la tavelure deviendront visibles sur le feuillage et sur les fruits environ 9 jours plus tard à 20 °C, ou 14–21 jours plus tard si la température moyenne est à 12 °C ou moins.

Dès que l'infection ne fait aucun doute, il faut la combattre en suivant les directives qui figurent à la section suivante, *Élimination des lésions de tavelure.*

Des vents forts peuvent nuire à la pulvérisation en faisant dériver les pesticides loin de la cible visée. Les pulvérisations faites le soir ou en matinée peuvent réduire les risques de dérive. Abaisser la trajectoire du jet pulvérisé dans le vent peut faciliter l'application du fongicide tout en s'assurant que la cime des arbres est bien couverte de fongicide.

Élimination des lésions de tavelure

Les lésions de tavelure visibles sur le feuillage et sur les fruits contiennent beaucoup de spores susceptibles de propager la maladie par des infections secondaires. Il existe plusieurs fongicides dont l'action curative (post-symptôme) est efficace (voir le tableau 10–10, p. 175). Toutefois, les fongicides bénomyl (Benlate), thiophanate-méthyl (Senator) et dodine (Equal) se sont avérés peu efficaces pour empêcher la sporulation en présence de souches résistantes. La résistance à ces fongicides est répandue partout en Ontario.

Si l'on n'a constaté aucune souche de tavelure résistante au fongicide dans un verger mais que des lésions sont visibles, on peut essayer de traiter les tissus infectés. Il faut deux traitements curatifs (post-symptôme) à pleine dose, à 5–7 jours d'intervalle, dès que les lésions sont remarquées. Ces produits réduisent le nombre de spores produites dans les lésions et aident à ralentir la propagation de la maladie. Ces traitements curatifs doivent être suivis du programme préventif habituel, échelonné sur toute la saison.

Lutte contre la tavelure secondaire

En utilisant le modèle fondé sur la somme des degrés-jours (DJC), on est en mesure de déterminer la fin de la saison primaire. Quand 418 DJC se sont accumulés, plus de 95 % des ascospores sont mûres et après une pluie d'une certaine abondance, toutes les ascospores de la saison sont libérées (voir le tableau 10–7, p. 172). Passé ce stade, attendre deux semaines avant d'examiner les arbres pour vérifier si la tavelure est encore présente. En effet, les lésions peuvent mettre 14 jours à apparaître après une période d'infection par le champignon de la tavelure. Faire attention de vérifier de près dans la partie supérieure des arbres de haute tige et en tout autre endroit qui n'aurait pas été suffisamment bien couvert par la bouillie fongicide, p. ex. dans les ramures denses.

Dans un verger où la tavelure primaire a été enrayée, on peut réduire les doses de fongicides et allonger l'intervalle entre les pulvérisations pendant le reste de la saison de croissance. Certains producteurs ont réussi à se passer complètement de fongicides durant les mois d'été quand ils évitent l'éclosion des foyers de tavelure primaire. Par contre, si l'on constate des lésions de tavelure, on doit maintenir le programme de pulvérisations fongicides jusqu'à la fin de la saison.

Brûlure bactérienne du pommier

La brûlure bactérienne peut poser un grave problème aux producteurs ontariens. En associant les pratiques suivantes, on peut réduire l'infection sur les fleurs et les pousses des cultivars sensibles. Pour de l'information détaillée sur la biologie de la brûlure bactérienne et sur la façon de la combattre, se référer à la publication 310 du MAAARO, *Integrated Pest Management for Ontario Apple Orchards.*

Prévision des infections par la brûlure bactérienne

Maryblyt est le nom d'un logiciel de modélisation. Ce logiciel calcule le risque de brûlure bactérienne à partir de données sur les températures quotidiennes maximales et minimales, les précipitations, l'humidité résultant d'une rosée abondante et les conditions météorologiques prévues. On peut ainsi avertir les producteurs de bonne heure (1–4 jours à l'avance) quand le risque d'infection s'annonce élevé pendant des stades critiques de croissance. Pour que la prévision des infections soit la plus précise possible pour une exploitation donnée, il faut recueillir au niveau local les données nécessaires et les entrer dans le logiciel Maryblyt. Cet outil est mis en vente par Gary Lightner, 293 Tuscawilla Hills, Charles Town , WV 25414, téléphone : 540-869-8372, courriel : gary_lightner@hotmail.com ou gary.lightner@fishersci.com.

Pratiques culturales

- Grâce aux analyses de tissus végétaux et aux analyses de sol, on évite d'épandre des doses excessives d'engrais azotés au printemps. Les jeunes pousses et les bourgeons succulents en pleine croissance sont particulièrement sensibles à la brûlure bactérienne.

- Tout bois infecté doit être enlevé pendant la période de dormance, soit en janvier ou février, lorsque les températures sont sous le point de congélation. Il faut par la suite inspecter le verger au moins deux fois par semaine pendant la période prévue pour l'apparition des symptômes de la brûlure sur les fleurs et les pousses. Lorsque les lésions sont peu nombreuses, il vaut mieux supprimer les organes atteints et en débarrasser le verger pour éviter la propagation de la maladie.

- On coupe les branches nouvellement infectées à au moins 30–45 cm sous la zone de couleur anormale à l'aide d'outils d'élagage, durant la saison de croissance, en laissant un moignon de bois de deux ans ou plus. Ce moignon sera supprimé pendant la période de dormance. Cette méthode favorise la formation d'un chancre localisé qui facilite la cicatrisation et freine la progression de la maladie vers une branche principale.

- On peut désinfecter les outils servant à l'élagage dans une solution faite de 4 parties d'eau et de 1 partie d'eau de Javel (hypochlorite de sodium à 6 %). Entreposer la solution d'eau de Javel dans un contenant de plastique ou de verre fermé et clairement identifié. Bien laver les outils après usage et les huiler, afin qu'ils ne rouillent pas. L'alcool dénaturé (éthanol) est un meilleur désinfectant que la solution d'eau de Javel et il ne rouille pas les outils.

- Dans les vergers de gestion intensive, il vaut parfois la peine d'enlever les fleurs secondaires sur les cultivars de pommiers comme Golden Delicious et Paulared avant qu'elles ne deviennent infectées.

Procédés chimiques

- Au printemps, des températures douces (18 °C et plus) et l'humidité (pluie ou rosée abondante) sont les conditions propices à l'infection des fleurs. Quand ces conditions sont annoncées, puis si elles persistent pendant la floraison, il faut protéger les fleurs par une pulvérisation de Streptomycin 17 de 100 ppm (100 ppm – 600 g de produit/1 000 L).

- Traiter à un moment où l'assèchement est lent. La pulvérisation donne le maximum d'effet quand elle est faite en dilué (dans de grandes quantités d'eau) avant la période de mouillage. Pour obtenir les meilleurs résultats, employer la Streptomycin 17 seule dans la cuve.

- Streptomycin 17 étant sensible aux rayons ultraviolets, son efficacité dure seulement 2–3 jours. Par temps chaud et humide (plus de 18 °C), une deuxième application, 2–3 jours plus tard, est nécessaire pour protéger les fleurs nouvellement ouvertes. Il peut être nécessaire de faire 2–4 pulvérisations pendant la floraison pour protéger les fleurs contre la brûlure bactérienne.

- Dans les vergers non fructifères, les pulvérisations cupriques peuvent remplacer la Streptomycin 17, mais elles sont moins efficaces pour contrer la brûlure bactérienne. Il faut ajouter de la chaux aux pulvérisations cupriques, comme l'indique l'étiquette. Pour de l'information sur les produits homologués, sur les doses à utiliser ou sur la façon de faire les mélanges, se référer à la section *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*, p. 58.

- Si de la grêle ou des vents destructeurs frappent pendant la saison de croissance, il faut utiliser de la Streptomycin 17 dans les 12 h pour prévenir le traumatisme de la brûlure entraînant de graves dommages aux arbres et à la récolte. Au-délà de 24 h, la streptomycine est sans effet. S'assurer que la récolte n'a pas lieu avant 50 jours dans le cas des pommes.

L'utilisation abusive de la Streptomycin 17 risque de favoriser l'apparition de souches résistantes à la brûlure bactérienne chez les agents pathogènes.

Pour obtenir les meilleurs résultats, mettre en pratique toutes ces mesures culturales et chimiques afin que la brûlure bactérienne n'atteigne pas un niveau dangereux dans le verger.

Pourriture du collet (*Phytophthora*)

Plusieurs cas de pourriture du collet ont été signalés dans des vergers aménagés sur sol lourd ou mal drainé et dans de vieux vergers où l'on a planté de jeunes pommiers. Cette maladie est causée par un champignon terricole très persistant (*Phytophthora cactorum*) et elle s'avère particulièrement nuisible pour les pommiers cultivés sur porte-greffes MM.106. Les arbres qui poussent sur les porte-greffes M.26 et M.111 sont moyennement sensibles, tandis que ceux unis aux porte-greffes M.7A et M.9 sont moyennement résistants.

Il faut éviter de planter des porte-greffes sensibles dans les emplacements où il y a des risques de pourriture du collet.

Dans les endroits contaminés, on peut pulvériser le Ridomil Gold 480 EC car il est homologué pour les arbres non fructifères seulement. Il faut bien arroser le pied de l'arbre avec le Ridomil Gold 480 EC, à raison de 1 mL dans 5 L d'eau par arbre. Faire le premier traitement à la plantation et répéter à la fin d'août. Au cours des années non productives subséquentes, il faut appliquer le Ridomil Gold 480 EC tôt le printemps et répéter le traitement à la fin d'août. Un tel traitement empêchera la croissance et le développement du champignon sans toutefois détruire le champignon déjà installé dans le sol. Le choix de porte-greffes résistants et la sélection d'un site convenable doivent faire partie du programme de lutte à long terme.

Moisissure bleue et moisissure grise des pommes entreposées

Les pommes se mettent à pourrir dans certaines conditions d'entreposage. Les organismes pathogènes foisonnent tout au long de la chaîne de manutention et de calibrage des fruits, ainsi que dans les chambres froides. Les champignons responsables de la moisissure bleue (*Penicillium*) et de la moisissure grise (*Botrytis*) se propagent dans l'air et dans l'eau.

La plupart du temps, ces champignons parasites sont inoculés dans les pommes à la faveur des meurtrissures et des lésions de la peau et du pédoncule. Ils sont véhiculés par les contenants contaminés, l'eau de trempage ou de bassinage des fruits récoltés, et les appareils de calibrage.

Les pourritures se développent plus vite si les pommes infectées :

- ne sont pas rapidement rentrées dans les chambres froides;
- si on les refroidit lentement une fois dans la chambre froide;
- si on les entrepose pendant longtemps;
- si on les laisse au chaud à leur sortie de la chambre froide.

Réduire la propagation de la maladie

La manipulation des fruits en douceur, pendant et après la cueillette, réduit de beaucoup le nombre de foyers d'infection en réduisant les meurtrissures et les lésions du pédoncule et de la peau.

Dans l'entrepôt, les conducteurs de chariots-élévateurs doivent également faire attention de transporter les palettes sans heurts et de les déposer doucement. Les fruits doivent être réfrigérés aussi vite que possible. Il est nécessaire que chaque chambre froide ait une bonne capacité de réfrigération. Les installations modernes où l'on fait régner une atmosphère contrôlée permettent aussi de réduire le développement des pourritures.

Un autre facteur important est l'hygiène des locaux de manutention et de calibrage. La propagation des organismes pathogènes à l'intérieur de l'entrepôt est nettement limitée quand on inspecte fréquemment les chambres froides pour en retirer tous les fruits pourris et les rejeter loin de l'entrepôt.

Le renouvellement fréquent de l'eau de trempage et de bassinage des fruits empêche l'accumulation de champignons parasites et donc réduit fortement le risque de contamination des fruits susceptibles.

Traitement postrécolte

Le thiabendazole (TBZ) contribue à réduire l'accumulation de champignons parasites. Une formulation du nom de Mertect 45 % F a été homologuée en Ontario contre le développement de *Penicillium* spp. (moisissure bleue) et de *Botrytis cinerea* (moisissure grise) sur les pommes et les poires en entrepôt. Mertect 45 % F s'utilise après la récolte dans l'eau de trempage ou de bassinage des fruits, à raison de 0,5 L par 500 L d'eau. Certaines précautions doivent être observées :

- L'eau doit être constamment agitée pour que le fongicide reste en suspension.
- Mertect doit toucher directement la peau des fruits. Ceux-ci ne doivent donc pas avoir été enrobés de cire.

TABLEAU 10–11. Efficacité des fongicides à lutter contre les maladies des pommiers*

Fongicides	Tavelure	Blanc	Rouille du genévrier Rouille du cognassier	Pourriture noire	Pourri-ture amère	Tache de suie	Mou-cheture
bénomyl (Benlate)	++R	+R	0	+++	++	+++	+++
captane(Captan, Maestro)	+++	0	0	+++	++	+++	++
cuivre	+	+	+	+	+	+P	+P
cyprodinil (Vangard)	++	+	0	0	SO	0	0
dithane+ karathane (Dikar)	+++	+++	++	+	SO	+++	+++
flusilazole (Nustar)	+++	++	+++	0	0	0	0
kresoxim-méthyl (Sovran)	+++	++	+	+++	++	+++	+++
mancozèbe (Dithane, Manzate, Penncozeb)	+++	0	++	0	SO	+++	+++
métirame (Polyram)	+++	0	++	0	SO	+++	+++
myclobutanil (Nova)	++	+++	+++	+	0	0	0
soufre	+	++	+	0	0	0	+

R = la résistance à ce fongicide (insensibilité) existe
P = phytotoxique, cause la roussissure
0 = lutte inefficace
SO = Sans objet, puisque le fongicide ne peut pas être employé à la fin de l'été, période où les infections par la pourriture amère se produisent
+ = efficacité de médiocre à passable
++ = grande efficacité, quelques limitations
+++ = excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes
? = efficacité inconnue

Le tableau ci-dessus a été élaboré par le projet IR4 à la suite d'échanges lors de l'assemblée annuelle des *Deciduous Tree Fruit Diseases Workers*, août 1999.

*** Utiliser les fongicides conformément aux homologations qui figurent sur leurs emballages**

- Lire l'étiquette du fongicide pour connaître les autres précautions.

Les expériences en laboratoire et sur le terrain ont permis de constater que les souches résistantes de ces maladies ne sont pas rares. Un traitement avec cette formulation de thiabendazole est sans effet contre les souches résistantes. Toutefois, il semble que l'ajout de diphénylamine (DPA) au traitement postrécolte (visant à réduire l'échaudure) soit efficace contre certaines souches résistantes de moisissure bleue *(Penicillium)* et de moisissure grise *(Botrytis)*.

Lutte contre les insectes ravageurs de la pomme

Tordeuse à bandes obliques

La tordeuse à bandes obliques (TBO) est un ravageur direct de la pomme. Dans la plupart des vergers commerciaux, les populations de TBO sont résistantes aux organosphophorés. La résistance aux pyréthrines de synthèse et au Confirm a également été signalée dans certaines populations. Dans les vergers où l'on soupçonne une résistance aux pesticides, l'emploi d'insecticides pour lutter contre la TBO devrait se limiter aux agents microbiens à base de *Bacillus Thuringiensis* (*B.t.*) (Dipel, Foray ou Bioprotect), ou au Success, un insecticide appartenant au groupe des « naturalytes ».

L'insecticide Success (spinosad) est un nouvel outil de lutte contre la tordeuse à bandes obliques. Il possède un mode d'action unique qui affecte le système nerveux de l'insecte.

Le Success et les produits *B.t.* tuent les insectes seulement si ceux-ci les ingèrent. Les épandre quand les larves se nourrissent activement et quand les températures sont supérieures à 10 °C. Pour ne pas faire apparaître de résistance, alterner les insecticides à chaque génération, mais non sur une même génération.

Il y a deux générations de TBO en Ontario. Surveiller l'activité des larves de la TBO dans le verger pour déterminer le moment opportun pour intervenir.

- Les larves de 2^{e} et 3^{e} stades, qui ont hiverné, commencent leurs activités prédatrices sur les tissus végétaux verts, entre les stades Bouton rose et Chute des pétales. Pulvériser les produits antiparasitaires dès que l'on voit des larves se nourrir activement dans les pousses terminales.
- Pour ce qui concerne la deuxième génération d'été, surveiller l'activité des adultes en utilisant les pièges sexuels (placés dans le verger vers la mi-juin). Il faut utiliser un insecticide pour détruire la première génération d'été au moment où les premières larves sortent de l'oeuf (fin juin-début juillet). L'éclosion se produit au bout de 200–220 degrés (Celsius) –jours après la date-repère (« biofix ») qui est celle des premiers piègeages du papillon adulte en nombres soutenus. Comme l'action résiduelle du Success et des produits *B.t.* est brève, il est important de faire des pulvérisations successives pour limiter l'éclosion des petites larves.

Qu'il s'agisse de *Bacillus Thuringiensis* ou de Success, il faut veiller à maintenir le bon pH dans la solution pulvérisée. Pour les produits *B.t.*, le pH doit être de 7 ou moins; pour le Success, de 6 ou plus.

Tordeuse orientale du pêcher

La tordeuse orientale du pêcher (TOP) est un ravageur nouveau qui commence à poser un problème dans les vergers de pommiers de l'Ontario. Elle est maintenant installée dans 3 des 5 plus importantes régions productrices de pommes de la région (Niagara, Essex/Kent et Norfolk).

La TOP adulte est une petite noctuelle gris foncé (8–10 mm de long), ornée de bandes sinueuses gris clair. La larve, en fin de développement, a une tête globuleuse brune et un corps de couleur franchement rosée.

Les larves s'attaquent aux jeunes pousses terminales et aux fruits. Les pousses infestées flétrissent et prennent l'aspect d'un fouet. Cette forme de dommages est bien

F3

visible chez le pêcher, mais beaucoup plus discrète chez le pommier. Certaines variétés de pommiers semblent plus sensibles que d'autres à ces infections des tissus végétatifs.

Les larves de 1re et 2e générations commencent par ronger les pousses terminales, puis elles s'en prennent aux jeunes fruits environ 7 jours plus tard. Les générations suivantes (3e et 4e) terminent leur développement larvaire à l'intérieur des fruits. Les larves percent une galerie dans le fruit et rejettent leurs excréments à la surface. Il est facile de confondre les dommages de la TOP avec ceux du carpocapse.

- La larve de la TOP pénètre d'ordinaire dans le fruit par le calice et gagne très rapidement le coeur.
- Si le fruit est très dur et petit, la larve de la TOP se contente souvent de ronger le fruit près de la surface de la peau.
- Le carpocapse grignote un peu à la surface du fruit avant de s'y enfoncer. Ce qui explique que ses galeries ont généralement une entrée plus large que celles de la TOP.
- Les larves de la TOP laissent des trous d'entrée et de sortie dans la pêche, tandis que dans la pomme, elles ressortent par le trou d'entrée.
- Les fruits infestés en début de saison tombent souvent avant la récolte.
- En fin de saison, les dégâts de la TOP peuvent ne pas être faciles à remarquer, puisque les larves entrent souvent dans la pomme près du pédoncule, ce qui ne laisse pas de trace manifeste.

On surveille l'apparition, les vols et l'activité de pointe des TOP adultes en utilisant des pièges sexuels (phéromones). Les sources d'infestation sont les pêchers, les conteneurs de fruits et les locaux de conditionnement non entretenus.

En novembre 2001, un produit utilisé pour la technique de la confusion des mâles de la TOP, l'Isomate M100, a été homologué en Ontario. Ce produit, une phéromone conditionnée sous formes de liens à nouer, a obtenu une homologation provisoire sur les fruits à noyau, les pommes et les poires. D'autres produits, dont des formulations de phéromones à pulvériser, pourraient être bientôt mis sur le marché. La technique de la confusion sexuelle est utilisée dans les vignes (voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 207), et la recherche a montré qu'elle peut être extrêmement efficace contre la TOP dans les pêchers. On n'en a pas encore évalué l'effet dans les vergers de pommiers de l'Ontario.

La technique de la confusion des mâles est propre à chaque espèce visée. Elle présente peu de toxicité pour les travailleurs et les auxiliaires biologiques. Le recours à cette technique exige des connaissances spéciales et la mise en oeuvre de certaines pratiques de conduite. Elle exige aussi une surveillance intensive de la TOP et d'autres ravageurs secondaires, tout au long de la saison. Il n'existait pas de recommandations concernant la technique de la confusion des mâles dans les pommiers au moment où le présent document est allé sous presse. Pour de plus amples renseignements à ce sujet, appeler le Centre d'information agricole du MAAARO au 1 877 424-1300.

Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance

Éclaircissage chimique des pommes

L'éclaircissage des pommiers est souvent nécessaire si l'on veut des fruits plus gros, une récolte de calibre uniforme et une production plus constante d'une année à l'autre. Plus l'éclaircissage se fait tôt après la floraison et la nouaison, meilleures sont les chances d'obtenir des fruits plus gros. L'objectif est de réduire les bouquets floraux à une seule fleur (idéalement la fleur centrale du bouquet). L'expérience du producteur servira à préciser les besoins d'éclaircissage, compte tenu des cultivars utilisés, de la grosseur de fruit souhaitée, du nombre de fleurs, du butinage des abeilles et des conditions atmosphériques durant la pollinisation. On doit également tenir compte des

éclaircissages antérieurs du verger. Des fruits bien éclaircis prennent une plus belle couleur et se cueillent plus facilement.

Agents d'éclaircissage

Accel

Accel® est une formulation modifiée de Promalin® qui associe deux régulateurs de croissance, la benzyladénine (BA) — qui est l'ingrédient actif responsable de l'éclaircissage — et la gibbérelline A_{4+7}. Son homologation au Canada stipule qu'on doit l'utiliser à une dose de 2,5–4,0 L/ha, ce qui correspond à 49–74 g de BA à l'hectare. Accel doit être pulvérisé seulement deux fois, la dose de chaque pulvérisation ne dépassant pas 74 g de BA par hectare. Étant donné que la dose est calculée par hectare de surface, la concentration maximale appliquée dépend de la taille des arbres et du volume d'eau utilisé pour obtenir une couverture homogène. Les recherches menées à la Station expérimentale de Simcoe et ailleurs indiquent que la concentration de BA dans le mélange à pulvériser revêt aussi de l'importance. On sait que les concentrations inférieures à 50 ppm de BA sont en général inefficaces pour l'éclaircissage ou l'amélioration du calibre des fruits.

Accel ne donne pas un éclaircissage satisfaisant chez tous les cultivars, mais elle s'est révélée efficace chez les cultivars Empire, McIntosh, Idared, Gala, et d'autres. Voir le tableau 10–14, *Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes*, p. 189.

À la différence des autres éclaircisseurs chimiques actuellement disponibles au Canada (ANA et carbaryl), Accel a le pouvoir d'améliorer le calibre du fruit, indépendamment de l'éclaircissage. En effet, il augmente la division cellulaire qui se produit peu après la floraison au cours des premiers stades de la formation et du développement des fruits, ce qui peut se traduire par un fruit de meilleur calibre à la récolte.

L'effet d'Accel est optimal lorsque la taille des fruits est située entre 5 et 12 mm.

Précautions

Au cours de la même période de végétation, ne pas appliquer Accel en association avec les agents d'éclaircissage ANA (acide naphtyl-1 acétique) ou NAD (naphtyl-acétamide), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, car les fruits n'atteindraient pas leur calibre normal.

Accel s'emploie dilué dans 500–1 000 L de bouillie par hectare. Il est essentiel d'obtenir une couverture complète et homogène.

TABLE 10–12. Dose d'Accel®

Rapport entre les volumes de bouillie nécessaires pour bien mouiller le feuillage, la quantité (grammes) de matière active (BA) par hectare, la concentration de BA, et la quantité d'Accel® à utiliser par hectare.

	grammes de BA à l'hectare				
	25	37	49	62	74
Volume de bouillie nécessaire pour bien mouiller le feuillage (litres/ha)	litres à l'hectare				
	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9
	Concentration de BA (ppm)				
200	124	185	247	309	371
300	82	124	165	206	247
400	62	93	124	154	185
500	49	74	99	124	148
600	41	62	82	103	124
700	35	53	71	88	106
800	31	46	62	77	93
900	27	41	55	69	82
1 000	25	37	49	62	74

Les concentrations de BA figurant dans les cases ombragées sont déconseillées.

Conditions météorologiques

Pour optimiser l'absorption de la bouillie par les arbres, appliquer Accel à des moments où l'assèchement est lent (par exemple tôt le matin).

On obtient les meilleurs résultats quand la température est élevée (plus de 20 °C) pendant et après le traitement. Consulter le mode d'emploi avant de traiter.

Concentration de la bouillie

Après avoir évalué la concentration nécessaire de BA à utiliser, il faut calculer le volume d'eau requis pour mouiller le feuillage au point de ruissellement. On peut ensuite utiliser le tableau 10–12, *Dose d'Accel*, p. 182 pour connaître le volume d'Accel nécessaire afin que la quantité recherchée de BA soit pulvérisée à la concentration voulue.

NAD (naphtyl-acétamide)

L'AMID THIN est un exemple de ce produit hormonal qui, absorbé par le feuillage, provoque la formation d'une couche abscissive entre le dard et le fruit. C'est un produit relativement sûr qu'on pulvérise à la chute des pétales de la fleur centrale du bouquet. La concentration varie de 50 à 100 ppm selon le cultivar et les conditions de croissance. Lorsqu'on l'utilise au moment opportun, il est particulièrement efficace sur les cultivars difficiles à éclaircir, comme la Golden Delicious. La majeure partie de l'hormone est absorbée de la solution initiale. Une fois que la solution est sèche, son effet sur l'éclaircissage est terminé. Il est donc recommandé de faire la pulvérisation au moyen de grands volumes d'eau, lorsque les conditions atmosphériques sont propices à un assèchement lent. Les conditions climatiques qui sont propices à la croissance rapide et succulente des tissus mous améliorent aussi l'absorption du produit. Éviter de faire des traitements par temps venteux et froid, ou dans des conditions d'assèchement rapide. Les températures optimales se situent entre 21 et 24 °C.

ANA (acide naphtyl-1 acétique)

Le FRUITONE-N est un exemple d'ANA, un autre agent d'éclaircissage de type hormonal qui est absorbé principalement par le feuillage. C'est un régulateur de croissance qui affecte l'activité de l'auxine et entrave le développement normal du fruit en accélérant la biosynthèse de l'éthylène. Le fruit à éliminer se détache habituellement dans les 10–14 jours suivant la pulvérisation. L'ANA doit être dissout dans l'eau pour qu'il soit absorbé par le feuillage. Presque tout l'ANA est tiré de la solution initiale. Une fois que la solution est sèche, son effet d'éclaircissage cesse. Il est donc recommandé d'utiliser de grandes quantités d'eau et de traiter lorsque l'assèchement est lent. Plus le temps requis pour sécher le produit pulvérisé est long, et plus les températures de séchage sont élevées, meilleure est l'absorption de l'ANA. Ce produit est de brève durée puisqu'il se décompose sous l'action du soleil. Le meilleur moment pour le traitement est par temps chaud et pluvieux lorsque le degré d'assèchement est lent. De telles conditions se produisent le matin, quand les arbres sont humides, le séchage est lent et la température s'élève lentement. Le produit étant absorbé tôt, les arbres profitent d'une journée de croissance entière pour utiliser l'agent d'éclaircissage. On considère que l'ANA ne peut plus être enlevé par la pluie 2–3 h après la pulvérisation. L'ANA cesse d'être efficace lorsque la température tombe sous 10 °C. L'ANA cause parfois le flétrissement temporaire des feuilles.

Carbaryl (Sevin)

Au début des années 1960, on a découvert que l'insecticide Sevin, grâce à l'ingrédient actif carbaryl, avait des propriétés d'éclaircissage. Le carbaryl est absorbé par le fruit et non pas par les feuilles. La présence de ce produit dans le système vasculaire du fruit entrave les processus biochimiques normaux. Il interrompt certains processus importants de la croissance du fruit, lequel finit par tomber. Cette chute se produit 5–10 jours après le traitement. Le taux d'éclaircissage augmente graduellement jusqu'à ce que la concentration du carbaryl atteigne 1,0 kg/1 000 L d'eau (2,0 L de Sevin XLR Plus par 1 000 L d'eau). Au-delà de cette concentration, le taux d'éclaircissage demeure constant ou n'augmente que très peu. Le Sevin étant peu soluble dans l'eau, de faibles concentrations produisent une solution saturée. Cela limite, dans une certaine mesure, l'efficacité du Sevin puisque l'absorption faite principalement par le fruit se limite au produit en solution. L'avantage, par contre, est que le Sevin ne comporte pas de grands risques de suréclaircissage dus à une erreur de calcul de la concentration. Les résidus de carbaryl laissés par la formulation XLR Plus à la surface du fruit ne peuvent pas être absorbés si les tissus sont à nouveau mouillés, notamment par la pluie ou la rosée, contrairement à la formulation 50W. Malgré son emploi facile et sécuritaire, il reste que le Sevin peut être néfaste pour les insectes utiles et les acariens prédateurs, selon la dose utilisée.

Un litre de Sevin XLR Plus contient environ la même quantité de matière active (carbaryl) qu'un kilo de Sevin 50W.

Carbaryl (Sevin) combiné à l'ANA

On a obtenu un taux de réussite considérable en utilisant le Sevin et l'ANA ensemble sur les cultivars difficiles à éclaircir comme la Paulared, la Golden Delicious, la Fuji et certaines souches de la Gala. On devrait utiliser une dose constante de 1 L de Sevin XLR Plus par 1 000 L d'eau, avec des quantités d'ANA variant de 3 à 15 ppm. Puisque l'ANA n'a qu'une seule chance de produire son effet, on recommande un volume d'eau plus élevé.

Influence de la période de mouillage et de la température sur l'absorption du produit

Les agents d'éclaircissage sont absorbés plus rapidement par temps chaud que par temps frais. Leur absorption est la plus rapide quand il fait entre 20 °C et 25 °C. À ces températures, l'assèchement du feuillage est en général beaucoup plus rapide que lorsqu'il fait 10–15 °C, températures régnant habituellement lorsqu'on pulvérise tôt le matin ou dans la soirée. L'absorption semble ralentie par temps frais et elle s'étend sur une plus longue période ou jusqu'au ressuyage du feuillage.

La quantité totale d'agent d'éclaircissage absorbée par le feuillage semble être plus ou moins égale dans les deux types de conditions (chaud et rapide/frais et lent), quelle que soit la rapidité de ressuyage. Des recherches récemment menées sur certains cultivars n'ont pas permis de constater des différences dans le degré de réussite de la pulvérisation, selon le moment où elle est faite, le jour ou la nuit. Les pulvérisations faites tôt le matin ou dans la soirée présentent l'avantage de réduire la probabilité que la bouillie soit déviée de sa cible, car le vent est moins vif que dans la journée.

Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage

Sensibilité du cultivar (arbres adultes)

Cultivars faciles à éclaircir : Red Delicious (non de type spur), Idared, Crispin (Mutsu), souches de Jonagold, Jerseymac, Honeycrisp.

Cultivars assez difficiles à éclaircir : Empire, McIntosh, Northern Spy, Cortland, Gingergold.

Cultivars les plus difficiles à éclaircir : Golden Delicious, Paulared, certaines souches de Gala, Fuji, Spartan, Wealthy, McIntosh (de type spur) et Red Delicious (de type spur).

Conditions climatiques

Certaines conditions climatiques améliorent la réponse à l'agent d'éclaircissage en permettant une meilleure absorption des produits chimiques :

- un temps frais et humide, sous un ciel de faible luminosité, avant ou après le traitement;
- une longue période de temps humide mais sans pluie avant ou après le traitement;
- de hautes températures après un temps frais;
- une gelée ou une température voisine du point de congélation avant ou peu après le traitement;
- une longue période de temps sec avant le traitement.

Une diminution de la réponse aux agents d'éclaircissage peut être causée par la condition ci-après, qui entraîne une accumulation nette élevée de réserves glucidiques dans l'arbre :

- temps chaud et ensoleillé durant le jour, avec une nuit relativement fraîche avant et après le traitement d'éclaircissage.

Pollinisation et butinage des abeilles

Ces activités sont étroitement liées aux conditions climatiques. Le degré de pollinisation et l'intensité de la population d'abeilles ont un effet certain sur la facilité d'éclaircissage des arbres. Les arbres qui ont été bien pollinisés et dont le nombre de pépins ou de graines est élevé dans chaque fruit sont plus difficiles à éclaircir. Les fruits issus des fleurs centrales sont plus difficiles à éclaircir que ceux nés des fleurs latérales. Les fruits solitaires sont plus difficiles à éclaircir que ceux groupés en bouquets. Dans les arbres dont la nouaison n'a été que partielle et clairsemée, il est préférable de faire seulement un éclaircissage léger, de façon à desserrer quelque peu les fruits des bouquets.

Vigueur et âge de l'arbre

- Les fruits d'arbres jeunes sont plus faciles à éclaircir que ceux portés par des arbres adultes ayant donné une bonne récolte pendant deux ou trois années. Il vaut mieux éclaircir à la main les jeunes arbres appartenant à des cultivars de grande valeur qui n'ont pas encore montré leurs habitudes fructifères.

Les faibles doses qui donnent de bons résultats chez les arbres adultes peuvent facilement entraîner un éclaircissage excessif chez les jeunes arbres.

- Les arbres adultes qui, pour une raison quelconque, ont une vigueur moindre sont facilement éclaircis.

- Les arbres qui sont très chargés une année et qui ont une bonne floraison l'année suivante sont plus faciles à éclaircir.

- Un très grand nombre de fleurs et, conséquemment, un stress accru facilitent l'éclaircissage.

- Plus un arbre a subi de stress la saison précédente (p. ex. sécheresse extrême, pluviosité extrême, carences nutritionnelles, insectes et maladies), plus il est facile à éclaircir.

Densité du feuillage

- Les arbres mal élagués et au feuillage dense sont plus faciles à éclaircir que les arbres aérés et bien taillés.

- L'éclaircissage des fruits est plus facile sur les branches basses, partiellement ombragées, d'arbres bien élagués que sur les branches du sommet en raison de leurs dards moins vigoureux.

- Le volume d'eau peut devoir être augmenté si l'éclaircissage est très retardé, car les arbres sont alors en phase de développement rapide et il faut que la bouillie les recouvre parfaitement et que les surfaces foliaires soient bien enduites pendant la période de nouaison.

Moment propice à la pulvérisation

Le moment propice à la pulvérisation varie selon le produit chimique utilisé. On pulvérise le NAD pendant la chute des pétales (voir les paragraphes ci-dessus concernant le NAD). Le moment le plus opportun pour utiliser l'ANA, le Sevin ou la combinaison Sevin + ANA se situe généralement 7–12 jours après la chute des pétales (sauf s'il s'agit d'un cultivar précoce; voir le tableau 10–14, *Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes*, p. 189). Par temps chaud, 7 jours sont adéquats, alors que par temps frais il faut attendre 12 jours. L'ANA ne sera efficace que s'il est utilisé dans les 12 jours suivant la chute des pétales. Chez la variété Empire, l'ANA risque de causer un suréclaircissage s'il est utilisé trop tôt (du stade de la floraison au stade calice). En effet, il provoque l'arrêt de la croissance des petites pommes pendant plusieurs jours, avec le résultat que les pommes seront de calibre inférieur à la récolte, comparativement à celles des arbres traités lorsque la fleur principale des bouquets a un diamètre d'environ 10 mm. Par ailleurs, si on l'utilise trop tard, le calibre des fruits peut en souffrir au point que, dans les cas extrêmes, il en résulte des fruits miniatures.

Pour certains cultivars, on a établi une relation directe entre le diamètre moyen des fruits et le moment idéal pour le traitement avec des agents d'éclaircissage. Voir le tableau 10–13, *Moment propice à l'application de l'ANA*. Lorsque les fruits les plus gros (de préférence les fruits centraux des bouquets) ont atteint le diamètre établi, les fruits qui sont plus petits et plus faibles devraient tomber si l'agent d'éclaircissage est efficace. Cette relation est surtout vraie lorsque le fruit central du bouquet est plus gros que les fruits latéraux et quand la grosseur et le stade phénologique des fruits sont assez uniformes.

TABLEAU 10–13. Moment propice à l'application de l'ANA

Cultivar	Diamètre du fruit le plus gros du bouquet
McIntosh	8,0–9,5 mm
Red Delicious	6,5–8,0 mm
Northern Spy	10,0–11,0 mm
Empire, Idared, Jonagold	8,0–10,0 mm
Gala, Golden Delicious, Fuji	8,0–9,0 mm

Méthode d'échantillonnage

Pour chaque cultivar, un total de 50 ou 60 fruits en développement provenant d'un groupe d'arbres raisonnablement uniforme du verger devrait suffire à faire une bonne estimation du développement du fruit. Choisir les deux plus gros fruits de chacun des 25 ou 30 bouquets sélectionnés au hasard, mesurer le plus gros diamètre de chacun et faire la moyenne des échantillons. Un compas Vernier ou un gabarit d'éclaircissage sont un moyen simple et rapide de faire la mesure avec précision.

Étapes de l'éclaircissage

1. Il faut d'abord déterminer le nombre de fruits à éclaircir. Pour ce faire, on doit examiner l'ensemble du verger et évaluer la charge de fruits potentielle. Les sépales (feuilles du calice) des inflorescences non pollinisées ont tendance à s'ouvrir ou à s'incurver vers l'arrière, alors qu'elles demeurent bien soudées ensemble et se referment lorsque les inflorescences sont pollinisées.

2. On doit ensuite choisir l'agent d'éclaircissage à utiliser ainsi que la concentration requise.

3. Puis, il faut déterminer le volume d'eau requis pour bien mouiller les arbres (jusqu'à ruissellement sur les feuilles). Des volumes d'eau de dilution précis sont recommandés pour tous les agents d'éclaircissage. Dans les vergers à rangs simples, au fur et à mesure que la dimension de l'arbre diminue et que le nombre d'arbres par hectare augmente, le volume de frondaison (feuillage) des pommiers à pulvériser diminue. L'arbre moyen sur un M26 (3–3,5 m de hauteur) à raison d'une densité de 720 arbres/ha (300/ac) peut nécessiter 2 L de solution à pulvériser si l'on veut mouiller l'arbre comme il faut au moment de l'éclaircissage. La notion de volume de frondaison par rang (VFR) est une méthode reconnue pour calculer les volumes d'eau requis. Se référer à la fiche technique du MAAARO *Guide d'arrosage des arbres fruitiers*, commande n° 93–122. Il faut régler le débit du pulvérisateur en faisant un essai sur un petit groupe d'arbres pour déterminer exactement le volume d'eau nécessaire pour bien mouiller chaque arbre.

ATTENTION AUX ABEILLES

L'emploi du Sevin aux fins d'éclaircissage peut provoquer la mort d'un grand nombre d'abeilles s'il y a des mauvaises herbes ou des légumineuses en floraison dans les plantes couvre-sol. Pour empêcher l'empoisonnement des abeilles, retirer les ruches du verger avant le traitement. Ne pas faire de pulvérisations quand le vent peut entraîner la dérive du produit vers des endroits où se trouvent des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs. Le Sevin XLR Plus est beaucoup plus sûr pour les abeilles que le Sevin 50 W. Avertir les apiculteurs locaux des pulvérisations prévues.

Conditions particulières

Éclaircissage des pommiers après une gelée meurtrière

Selon l'ampleur du dommage, le producteur peut décider d'éclaircir seulement d'étroites sections ou parcelles de son verger, dans les endroits où les arbres semblent ne pas avoir trop souffert. À cause des différences d'élévation et de circulation d'air dans un verger, il arrive que les arbres situés dans les parties basses soient soumis à des courants d'air plus froid, de l'ordre de 2–3 °C, que les arbres situés dans une partie plus haute dans une même parcelle.

Du fait de ces différences de situation, les dommages au feuillage des arbres varient considérablement, et donc aussi la nouaison potentielle. Pour décider d'éclaircir ou non, on peut envisager de passer dans toute la parcelle, même si la floraison semble normale sur les arbres qui sont dans les parties hautes. On peut fermer l'alimentation des buses dans les endroits où les fleurs semblent avoir le plus souffert de la gelée. On peut également fermer les buses qui dirigent la bouillie d'éclaircissage dans le bas des arbres.

Les dégâts subis par les fleurs doivent être évalués attentivement. Les divers organes de la fleur, pétales, étamines, pistils et ovaires, peuvent réagir de façon très différente aux gelées. (Voir la figure 10–3, *Anatomie d'une fleur de pommier*.) Le brunissement des pétales sous l'effet d'une gelée n'empêche pas forcément la nouaison si du pollen a été déposé sur la fleur 1 ou 2 jours avant la gelée. Les gelées qui frappent aux alentours de la période de floraison provoquent en général diverses sortes de symptômes, en particulier des stries de roussissure dessinant des anneaux autour de la petite pomme ou des traits allant du pédoncule au calice, qui peuvent aussi réduire le nombre de pépins et provoquer l'apparition de nombreux fruits difformes. La plus grande prudence est conseillée en matière d'éclaircissage lorsqu'on a enregistré une forte gelée. Les jeunes fruits qui ont peu de pépins se détachent facilement de l'arbre. Les feuilles blessées par le gel absorbent davantage d'agents d'éclaircissage. Dans ce genre de circonstances, et pour de nombreuses variétés de pommiers, il est donc préférable de réduire les doses d'agent d'éclaircissage. On peut choisir de ne pas traiter une parcelle fortement touchée et de ne faire éventuellement qu'un éclaircissage à la main. Quand le gel n'a pas causé de dégâts outre mesure, le producteur doit appliquer les traitements d'éclaircissage qui ont

bien marché dans le passé avec le cultivar de pommier en question.

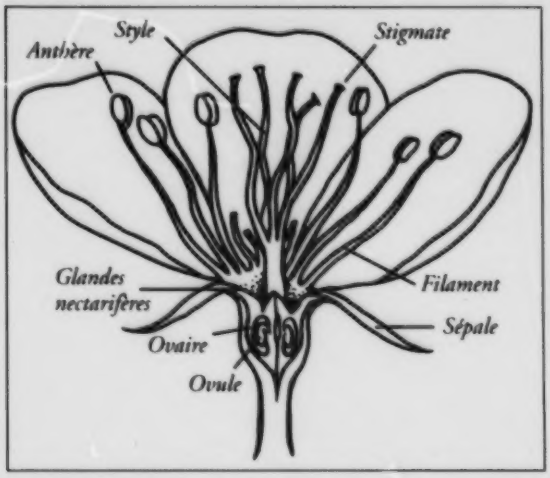


FIGURE 10–3. Anatomie d'une fleur de pommier

Éclaircissage des pommiers après une gelée qui a détruit la fleur centrale

La réaction aux traitements d'éclaircissage est généralement basée sur les différences de calibre et de dominance entre les petits fruits du bouquet. Chez la plupart des cultivars, le fruit issu de la fleur centrale est normalement plus gros, plus fort et plus dominant que les fruits issus des autres fleurs du bouquet. Le cultivar Paulared fait exception à cette règle. Un traitement d'éclaircissage épargne en principe le fruit central et fait tomber les fruits secondaires, plus faibles et plus petits.

Si la fleur centrale ou le fruit dominant a été détruit par une gelée, les différences de taille et de force entre les jeunes fruits restants peuvent être minimes, ce qui les rend tous aussi faibles et vulnérables face à un agent d'éclaircissage. Le mieux à faire dans ce cas probablement est d'attendre jusqu'à ce que les différences de calibre se voient plus nettement au sein des bouquets (mais à condition que le plus gros fruit ne fasse pas plus de 12–14 mm de diamètre). Ces différences de taille peuvent se manifester plusieurs jours après la pleine floraison. Une différence de quelques heures dans la pollinisation peut se traduire par des différences de calibre chez les jeunes fruits secondaires à mesure que la période postfloraison avance.

Éclaircissage des pommiers par temps exceptionnellement mauvais

Souvent, les conditions météorologiques ne se prêtent pas à l'épandage des agents d'éclaircissage même à l'époque de l'année où les pommes naissantes sont au stade de développement où le traitement est recommandé. Les mauvaises conditions peuvent être le froid, l'humidité, le vent ou la pluie qui persistent pendant plusieurs jours. Le producteur gagne alors à différer le traitement jusqu'à ce que la température remonte, que le soleil revienne et que le vent se calme, même si les fruits ont dépassé le diamètre auquel il est normalement recommandé d'intervenir. Un traitement lorsque les fruits font 12–14 mm de diamètre aura plus d'effet, s'il est fait par temps chaud, qu'un traitement lorsque les fruits font 8–10 mm mais en plein épisode de froid et de pluie. Par temps chaud, on entend une température de 18 °C ou plus durant la journée où a lieu le traitement, ou pendant les 24 h qui suivent.

Éclaircissage d'arbres dont la nouaison est irrégulière

Dans la plupart des cas, la mise en oeuvre d'un programme d'éclaircissage demeure nécessaire même dans des vergers où la nouaison a été irrégulière. Les fruits uniques sont beaucoup plus résistants et ne tombent pas facilement. Il peut y avoir en même temps, sur un même arbre ou des arbres voisins, des fruits uniques et des groupes de fruits. En comparaison, les fruits qui sont en bouquets de 3–5 sont plus faciles à éclaircir à cause de la compétition entre eux. Ces bouquets sont plus faciles à éclaircir que les fruits uniques sur les lambourdes du même arbre. En fin de compte et ce, quel que soit le cultivar, il suffit pour obtenir une production commerciale de pommes que 5–10 % des fleurs donnent naissance à un fruit qui se développe jusqu'au bout. Par conséquent, dans les situations de nouaison irrégulière sur des arbres ayant subi des stress, et en l'absence de perte par le gel, il faut envisager de faire les traitements d'éclaircissage recommandés.

Notes sur les cultivars

Empire

Certains producteurs mettent à l'essai les traitements à l'ANA durant la floraison. Ceux qui le font doivent s'assurer que le fruit central du bouquet est bien formé. Il faut pour cela vérifier la position des sépales. Le stade calice de la fleur centrale du bouquet peut avoir lieu dès le 3 ou 4^{e} jour suivant le pic de pollinisation. Si l'on utilise de l'ANA trop tôt, le calibre moyen des pommes qui subsistent pourrait s'en trouver réduit, comparativement à un traitement fait au moment où le fruit central a un diamètre de 8–10 mm (du stade pleine floraison au stade calice).

Gala

Il s'agit d'un cultivar relativement difficile à éclaircir. Sur les arbres parvenus à leur plein développement, l'éclaircissage doit se faire sans ménagement. On obtient de bons résultats en combinant l'ANA et le Sevin aux doses recommandées pour la Golden Delicious. On recommande de faire le traitement lorsque le fruit central des bouquets atteint 8–10 mm. Il faut attendre 2 semaines après le stade calice pour se prononcer sur la grosseur que pourront atteindre les fruits. On éclaircit les fruits pour ne conserver que le fruit central du bouquet, entre le milieu et la fin de juin, au plus tard. Un éclaircissage manuel de correction est habituellement nécessaire dans les 30 jours qui suivent la pleine floraison afin de réduire la charge fruitière.

Jonagold

L'éclaircissage de ce cultivar se fait assez facilement. Les fruits ont la chance d'atteindre une bonne grosseur lorsqu'on laisse un seul fruit par bouquet. La plupart des producteurs estiment obtenir de bons résultats avec des doses modérées de Sevin 50. Des récoltes surabondantes chez la Jonagold peuvent occasionner une très faible floraison subséquente, et les fruits pourraient être de qualité moindre.

Fuji

Les pommiers Fuji qui ne sont pas éclaircis portent habituellement très peu de fleurs l'année suivante. Ce cultivar est fortement porté à l'alternance, de sorte qu'il faut l'éclaircir sévèrement pour avoir une meilleure récolte. Les arbres adultes s'éclaircissent bien au moyen d'un mélange de Sevin et d'ANA. En général, il faut compléter l'éclaircissage chimique par un éclaircissage manuel si l'on veut réduire davantage le nombre de fruits au centre des bouquets. Des récoltes surabondantes pourraient empêcher les fruits d'atteindre leur qualité optimale.

Honeycrisp

Ce cultivar n'a pas encore été totalement évalué pour ce qui est de la réaction à l'éclaircissage chimique dans les conditions de végétation de l'Ontario. Il passe cependant pour être plus sensible aux traitements d'éclaircissage que l'Empire. Procéder à l'éclaircissage avec prudence, car les fruits ont tendance à grossir exagérément et sont très sujets à la pourriture amère. L'emploi des régulateurs de croissance, qui améliorent le calibre du fruit, ne se justifie guère sur ce cultivar dont les fruits sont naturellement gros. Ne pas utiliser plus de 2,5 ppm d'ANA avec 1 L de Sevin XLR par 1 000 L d'eau comme point de départ pour éclaircir des arbres établis.

Gingergold

Ce cultivar relativement nouveau semble être de la même classe que les McIntosh, Northern Spy et Empire pour ce que est de la sensibilité aux agents d'éclaircissage. On peut l'éclaircir exagérément si on emploie les doses supérieures d'ANA ou des combinaisons fortes d'ANA et de Sevin XLR, ou d'Accel et de Sevin XLR.

Calcul de la concentration en parties par million (ppm)
1 ppm = 1 g de m.a. par 1 000 L d'eau

Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes

Utiliser les doses qui figurent dans le tableau 10–14, p. 189, à titre de guide seulement. Rien ne peut remplacer l'expérience personnelle. Il est très important de noter chaque année les données importantes telles que les conditions climatiques et les doses, et surtout de laisser quelques arbres non traités afin de mieux évaluer la réaction à l'éclaircissage. Il ne faut utiliser qu'un seul des traitements chimiques suggérés. Par exemple, pour le Wealthy, utiliser le NAD, l'ANA, le Sevin ou la combinaison Sevin + ANA. Avant de modifier de quelque façon que ce soit un traitement qui s'est avéré efficace, le producteur devrait consulter un spécialiste en la matière.

Enlèvement des fruits des pommiers en croissance

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'enlever les fruits des pommiers en croissance car une telle pratique favorise un meilleur développement des arbres. Selon des études récentes, la pulvérisation, 5 jours après le stade calice, d'ANA (15 ppm) combiné à 1,5–2 L de Sevin XLR Plus dans 1 000 L d'eau donne des résultats acceptables. Des arbres bien établis et tuteurés peuvent, dans des conditions de stress minimales, supporter une certaine charge de fruits la deuxième année suivant la plantation.

Principes de l'éclaircissage manuel et avantages

L'éclaircissage manuel peut être la seule solution raisonnable dans les situations où des jeunes pommiers mettent à fruit, quand il s'agit d'un cultivar dont les fruits se

vendent à bon prix. Cette opération demande à être faite immédiatement après la chute spontanée de juin.

L'éclaircissage manuel :

- Entraîne une augmentation du calibre des fruits et aide à réguler le développement des fruits.
- Permet d'avoir plus de fruits uniques.
- Équilibre le nombre de lambourdes à fruits et de lambourdes au repos.
- Augmente la probabilité d'une bonne floraison l'année suivante.
- Améliore l'efficacité de la protection phytosanitaire parce que les pulvérisations atteignent plus uniformément les fruits quand ils ne sont pas en groupes.
- Améliore l'efficacité de la cueillette et de la manutention des fruits. Permet à l'arbre de continuer à développer sa couronne. Aide à prévenir le rabougrissement.

TABLEAU 10–14. Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes [1]

Utiliser UN SEUL des produits suivants :

Cultivar	NAD ppm[2]	ANA ppm[2]	Sevin XLR Plus L/1 000L[2]	Sevin XLR Plus + ANA ppm par 1 000 L d'eau[2]	Accel (g BA/ha)[3]	Sevin XLR Plus (L/1 000 L d'eau)[2] + Accel (g BA/ ha)[3]
Lodi, Melba, Quinte, Yellow Transparent	50–75			1 L + 10–15 ppm		
Early McIntosh	75–100			1 L + 5–10 ppm (au stade calice)	50–75	
Jerseymac, VistaBella, Tydeman's Red		5–10	1–1,5			
Paulared	50–75	12–15	1,0–1,5	1 L + 10–15 ppm	75	1 L + 50
Spartan, Russets		10–20	1,0–2,0	1 L + 10–15 ppm		
Cortland		5–10		1–2 L + 2,5–5 ppm		
McIntosh, non de type spur		5–10	1,0–2,0		50	
McIntosh, de type spur		10–12		1–2 L + 2,5–5 ppm	50–75	1 L + 50
Golden Delicious, Wealthy	75–100	10–20	1,0–2,0	1 L + 5–10 ppm	75	1–2 L + 50
Red Delicious		2–8	0,5–1,5			
Red Delicious de type spur		5–10		1–2 L + 5–10 ppm		
Idared		2–8			50	
Empire		7–10	1,0–1,5	1 L + 2,5–4 ppm	50–75	1 L + 50
Spy, Crispin (Mutsu)		5–10	0,5–1,5			
Jonagold			1,0–1,5		50–75	
Fuji				1–1,5 L + 10–12 ppm		1–2 L + 50–75
Gala		10–12		1 L + 5–10 ppm	75	1–2 L + 50
Honeycrisp		5	1–1,5	1 L + 2,5 ppm		
Gingergold		7–10	1–1,5	1 L + 2,5–5 ppm		1 L + 50

« — » Le tiret indique l'absence de recommandations pour le traitement en question.

[1] Les doses ci-dessus sont recommandées chez les arbres qui ont montré leurs habitudes fructifères définitives. Il est très dangereux de pratiquer l'éclaircissage chimique sur des arbres considérés comme encore jeunes, surtout s'il s'agit de leur première récolte.

[2] Toujours utiliser un volume d'eau suffisant pour bien mouiller les arbres. L'eau doit ruisseler sur les feuilles et les arbres doivent rester visiblement mouillés pendant au moins 30 minutes. Voir les explications sous le titre *Étapes de l'éclaircissage*, p. 186.

[3] Se référer au tableau 10–12, p. 182, pour connaître la dose (en ppm) de benzyladénine (BA) nécessaire. Pour être efficace, la concentration de BA ne doit pas être inférieure à 50 ppm. **Un litre d'Accel contient environ 19 grammes de BA.**

Remarque : Les doses recommandées de Sevin font référence à la quantité de produit. Le Sevin XLR Plus renferme 43 % de matière active, soit 480 g ou environ 0,5 kg de carbaryl par litre. Un litre de Sevin XLR Plus équivaut plus ou moins à 1 kg de Sevin 50 W. Pour ce qui est des doses de NAD et d'ANA, consulter l'étiquette du produit utilisé.

Le Promalin pour améliorer la forme de la Delicious

Le Promalin est un régulateur de croissance utilisé sur les pommes Red Delicious. Le Promalin accentue les caractéristiques des pommes Red Delicious et en améliore l'apparence par une élongation du fruit et la formation de lobes du calice plus proéminents. Le Promalin renferme un mélange de benzyladénine et deux types de gibbérellines. Pour obtenir des résultats satisfaisants, il est essentiel de choisir un moment propice au traitement, de respecter les doses recommandées et d'assurer une excellente pulvérisation en couverture.

Précautions

- L'utilisation de doses ou de volumes plus élevés que ceux qui sont recommandés sur l'étiquette ou la présence de fleurs faibles ou endommagées par le gel peut causer l'éclaircissage des fruits. L'usage du Promalin peut également provoquer un éclaircissage plus prononcé des fruits lors des pulvérisations subséquentes d'un agent d'éclaircissage des fleurs.

- Lorsque le dard est peu vigoureux ou que les fleurs centrales des bouquets ont été endommagées par le gel, l'élongation du fruit en réaction au Promalin peut être négligeable.

- Éviter tout traitement au Promalin si de la pluie est prévue dans les 6 h qui suivent.

- Ne pas traiter au Promalin si les températures sont inférieures à 24 °C (75 °F) ou supérieures à 32 °C (90 °F).

Notes sur le traitement

- Pour un maximum de résultats, le traitement doit être fait entre le stade pleine floraison de la fleur centrale du bouquet et le début du stade calice. Les traitements effectués avant ou après l'intervalle recommandé risquent de ne pas donner des résultats satisfaisants.

- Une humidité relative élevée et des conditions d'assèchement lentes favorisent une absorption maximale. Il vaut mieux faire le traitement le matin ou le soir.

L'éthéphon : un agent de coloration

L'éthéphon (Ethrel) peut avoir les effets suivants sur les fruits et les arbres, selon la dose utilisée et l'époque du traitement :

- L'Ethrel stimule la maturation, la coloration et la chute des fruits. Il se peut que tous les fruits tombent au sol pendant la semaine suivant la pulvérisation à moins qu'un inhibiteur de chute ne soit utilisé. Deux traitements d'ANA (acide naphtylacétique) sont nécessaires : le premier, fait au moment où l'on pulvérise l'Ethrel et le second, 5 jours plus tard. Il faut utiliser l'inhibiteur de chute à la dose recommandée par le fabricant.

- On ne doit traiter que le nombre d'arbres dont les fruits peuvent être récoltés en l'espace de 2 ou 3 jours. Selon le cultivar et la température de l'air, les fruits devront être cueillis dans les 5–10 jours suivant la pulvérisation. Il faut évaluer la maturité des pommes chaque jour après le traitement (p. ex. fermeté, teneur en amidon, arôme et couleur). Il est plus facile de s'occuper de quelques arbres fruitiers traités à intervalles de 3 ou 4 jours que d'un grand nombre à la fois. Il faut s'assurer d'un marché pour les pommes traitées, avant de commencer les pulvérisations, surtout pour les cultivars précoces.

- Les doses à utiliser dépendent du cultivar, de la date du traitement, de la vigueur des arbres, de la température, des conditions atmosphériques et du degré de la réaction requise. Comme la réponse à l'Ethrel est en fait une réaction chimique, sa vitesse est fortement influencée par la température. C'est pourquoi les cultivars hâtifs tels que Jerseymac et Paulared ne requièrent pas autant de produit que les cultivars tardifs. Pour les cultivars hâtifs, on recommande d'utiliser 0,75–1,5 L/ha d'Ethrel mélangé dans suffisamment d'eau pour bien mouiller les arbres. La McIntosh nécessite 1,5–4,25 L/ha. La dose la plus élevée est employée tôt en saison, sur les pommiers qui ont une teneur en azote élevée ou qui sont mal élagués. Les plus faibles doses conviennent davantage près de la date habituelle de cueillette, sur les jeunes pommiers bien élagués ou sur les pommiers ayant une faible teneur en azote.

- On obtient les meilleurs résultats quand l'Ethrel est pulvérisé 2–3 semaines avant que ne débute la

récolte normale. S'assurer que la distribution d'Ethrel est uniforme puisque ce produit n'est efficace que par contact direct.

Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes

Le degré de chute prématurée des fruits diffère pour chaque cultivar. Le McIntosh est celui dont on s'inquiète le plus en Ontario.

La chute du fruit est plus considérable chez les arbres dont la teneur en azote est élevée à la fin de l'été et pour les arbres dont la récolte s'annonce abondante. La chute prématurée des fruits augmente particulièrement au cours des journées et des nuits chaudes qui précèdent la récolte ou qui surviennent pendant cette période.

Elle peut aussi s'accroître si les arbres manquent d'eau et de certains éléments nutritifs dont le bore ou le magnésium. Les arbres infestés par la mineuse marbrée du pommier ont aussi tendance à perdre leurs fruits prématurément.

L'ANA (acide naphtyl-acétique) se vend sous les marques de commerce FRUITONE-N et FRUIT FIX CONCENTRATE. C'est le seul produit chimique homologué pour la lutte contre la chute prématurée des pommes. Il s'agit du même produit qu'on utilise plus tôt dans la saison pour éclaircir les fruits. Cependant, les concentrations diffèrent selon l'utilisation. On recommande d'utiliser l'ANA à une concentration de 10 ppm (dose simple) au moment où des fruits normaux et sains commencent à tomber. L'époque précise du traitement est très importante. Il faut savoir distinguer la chute normale des pommes saines avant la récolte et celle causée par un choc, des insectes, la maladie ou une carence nutritionnelle.

L'ANA est efficace durant 7–10 jours après la pulvérisation. Pour en prolonger l'effet, il faut répéter le traitement (en dose simple) à tous les 7 jours. Après chaque traitement, un ou deux jours s'écouleront avant que l'ANA ne produise son effet si la pulvérisation a lieu avant toute récolte. Par contre, l'ANA mettra plus de temps à produire son effet si l'on a déjà récolté des pommes ici et là. Il est donc préférable de faire le traitement le plus tôt possible après qu'on a fini de cueillir des pommes au hasard. Il ne faut pas récolter de pommes dans les 5 jours suivant la pulvérisation. Se référer aux directives du fabricant.

Il est préférable de faire la pulvérisation de l'ANA sous forme diluée. Il est plus facile d'obtenir une couverture uniforme avec les traitements en dilué qu'avec les concentrés; cette question est très importante puisque l'ANA est un systémique local et que de grands volumes d'eau ralentissent le séchage et améliorent l'absorption du produit. Les conditions atmosphériques optimales pour l'absorption sont une température se situant autour de 21–24 °C (70–75 °F) et une humidité élevée. L'absorption est moins bonne sur un feuillage abîmé par les insectes, les maladies ou le gel, ainsi qu'à des températures inférieures à 16 °C (60 °F). L'ajout d'un mouillant-adhésif non ionique, comme l'Agral 90, améliore l'absorption de l'ANA dans des conditions climatiques sous-optimales.

L'ANA empêche la chute du fruit mais ce dernier continue de mûrir à un taux accéléré. L'effet sur la maturation augmentera en même temps que la concentration utilisée et le nombre de traitements. Un traitement unique en dose simple (10 ppm) aura très peu d'effet direct sur la maturation. Cependant, il est recommandé que les pommes, particulièrement la McIntosh, ne soient pas entreposées trop longtemps (dans une chambre AC à ouverture tardive ou dans un entrepôt frigorifique à long terme) si elles sont traitées à l'ANA. Les pommes provenant d'arbres qui ont été traités une deuxième fois avec l'ANA devraient être mises au marché sans tarder.

Recommandations concernant l'emploi de ReTain

ReTain est une phytohormone qui a le pouvoir d'empêcher la chute des fruits (chez les cultivars Honeycrisp, McIntosh, Red Delicious, Northern Spy) et qui aide à gérer la cueillette en inhibant la production d'éthylène dans les pommes en voie de mûrissement. La pulvérisation de ce produit quatre semaines avant la date prévue de la récolte s'est révélée efficace pour empêcher les pommes de tomber. ReTain peut aussi retarder le mûrissement des pommes sur l'arbre, allongeant la période de cueillette d'une variété particulière. Bien qu'il freine temporairement le mûrissement des fruits, le traitement au ReTain peut entraîner une augmentation des solides solubles, de la couleur, de la taille des fruits, de la fermeté des fruits et une réduction de l'incidence du coeur brun (pommes vitreuses). Les fruits traités au

ReTain doivent être cueillis au même stade de maturité interne (mesuré avec les tests à l'iode-amidon) que les fruits non traités. Il peut y avoir un délai de 7–10 jours après la date prévue du début de la cueillette des fruits non traités et la date du début de la cueillette des fruits traités au ReTain.

Il est recommandé de traiter 4–5 semaines avant le moment prévu de la cueillette.

Utiliser un sachet de 333 g de ReTain (50 g de matière active) par 0,40 ha (1 acre), plus 0,5–1,0 L de Sylgard®309 (surfactant organosilicié) dans 1 000 L d'eau. La pulvérisation doit être faite 4 semaines avant la date prévue de cueillette, corrigée en fonction des différences saisonnières qui font avancer ou reculer la date « normale » de récolte pour l'année considérée. Si cette date est trop imprécise, il vaut mieux traiter trop tôt (5 semaines) que trop tard (3 semaines). Les pulvérisations tardives n'ont pas beaucoup d'effet, parce que la production d'éthylène dans la plante peut avoir déjà commencé et que ce phénomène est difficile à interrompre une fois commencé. Pour déterminer le début de la période normale de « récolte », se référer aux tendances historiques des dates de cueillette pour chacun des cultivars dans votre région.

Précautions

Pour mélanger le ReTain avec le surfactant, régler l'agitateur à un niveau minimum, car le Sylgard®309 a tendance à mousser. Pour réduire le plus possible la formation de mousse, verser le Sylgard®309 en dernier dans la cuve, quand celle-ci est pleine. On ne possède pas de données sur la compatibilité de ReTain avec les produits anti-moussants et sur les résultats du mélange. À part le Sylgard®309, aucun autre surfactant n'est actuellement homologué au Canada pour emploi avec le ReTain. Si on réduit la dose de ReTain, il faut maintenir le taux de Sylgard dans le mélange à 0,05–0,1 % v./v.

Se défaire de toute quantité de bouillie non utilisée à la fin de chaque journée. Ne pas trop diluer les doses et ne pas pulvériser jusqu'à ce que la bouillie ruisselle de l'arbre, sous peine de réduire l'efficacité et de gaspiller le produit. Ne pas mélanger en cuve ce produit avec d'autres produits sauf avec le Dipel ou le Foray. Les effets du mélange du ReTain avec l'ANA (acide naphtyl-1 acétique) ou des produits à base d'Ethephon, et leurs interactions possibles, n'ont pas été complètement étudiés. L'utilisation de ces produits sur les arbres traités avec le ReTain risque d'en neutraliser ou d'en diminuer les effets positifs.

Ne pas irriguer par aspersion dans les 8 h qui suivent la pulvérisation. Pulvériser de façon que tout l'arbre soit humecté à fond, mais sans que la bouillie ruisselle, quand les conditions se prêtent à un assèchement lent du feuillage. Le pH de l'eau de dilution doit être situé entre 6 et 8 pour de meilleurs résultats. Utiliser les réductions de doses en fonction du VFR (volume de frondaison par rang) avec prudence — faire des essais sur quelques rangées ou petits carrés du verger pour voir si la technique semble convenir. Dans de nombreux vergers où l'on utilise des porte-greffes nanifiants, on a constaté que 1 000 L d'eau par hectare est un volume de bouillie suffisant. Corriger les volumes d'eau en fonction de la taille des arbres et de leur espacement.

Autres facteurs à considérer

Traiter seulement les arbres qui sont en bonne santé et qui ne souffrent pas de sécheresse, d'une infestation par des insectes, d'une maladie, ou d'un stress nutritionnel. Les souches Royal Gala et Gala semblent mieux répondre à ce produit, comparativement à la McIntosh, par exemple. Par conséquent, les traitements faits sur les souches Gala risquent de retarder la maturité et la coloration des fruits relativement plus que chez d'autres cultivars. Il faut donc utiliser ce produit avec circonspection.

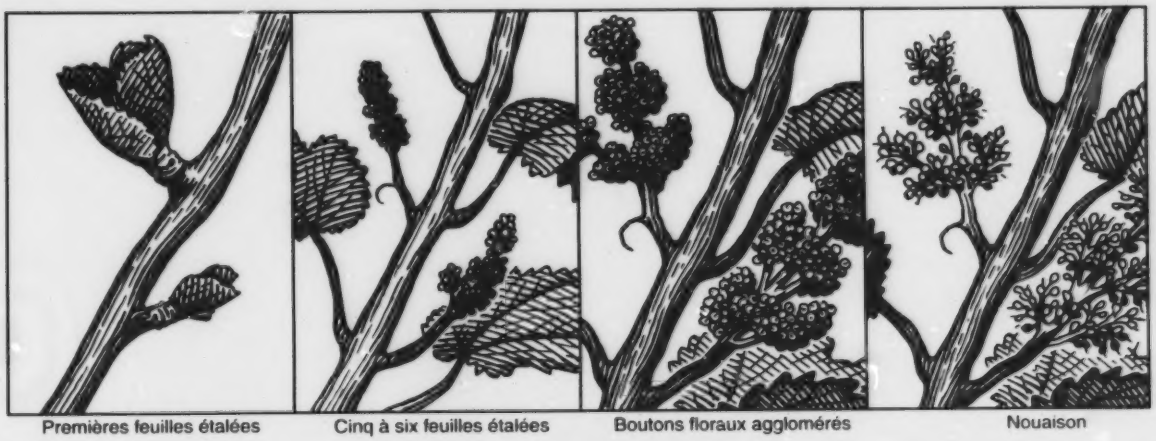
Pour les cultivars dont la cueillette se fait en plusieurs fois, tels que Royal Gala, faire le traitement quatre semaines après la date de la deuxième cueillette pour obtenir les meilleurs résultats.

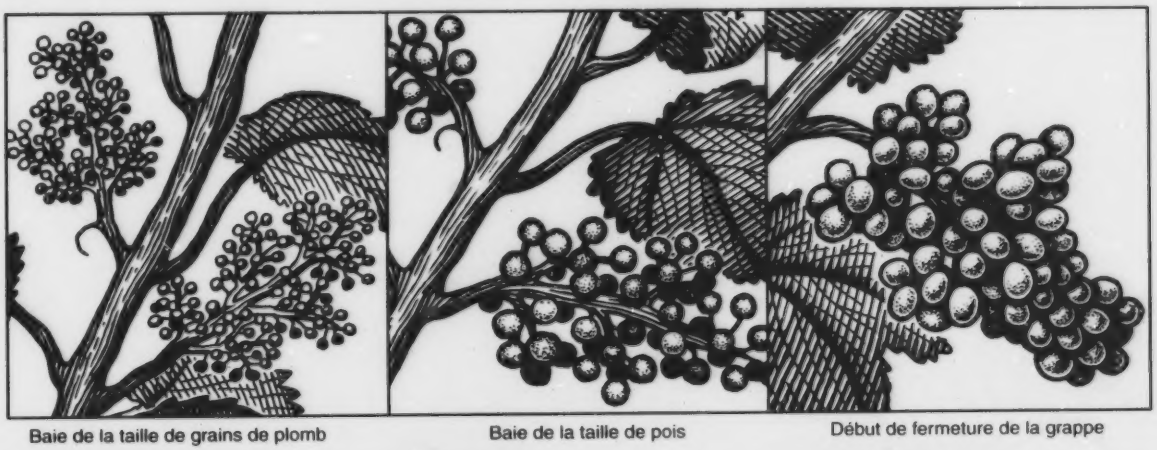
La période pendant laquelle on récolte les cultivars traités (y compris Gala) est plus courte, mais se produit plus tard, ce qui réduit le nombre de cueillettes. L'efficacité de la récolte peut dont s'en trouver améliorée.

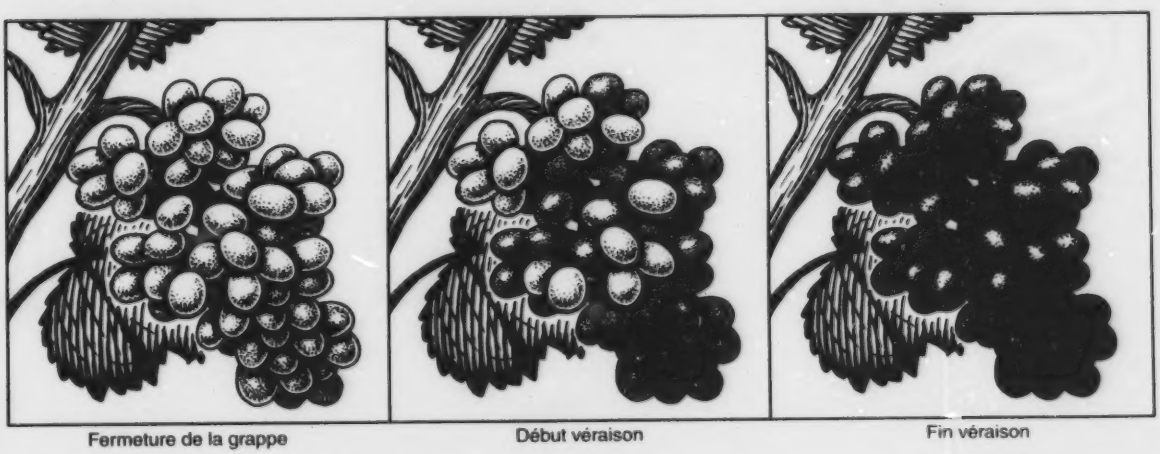
Il est conseillé de ne pas entreposer les fruits traités au ReTain avec des fruits non traités pour réduire l'exposition à l'éthylène.

11. Raisin

FIGURE 11–1. Stades phénologiques de la vigne







Nutrition de la vigne

Il est crucial de préparer le sol et de l'analyser avant de planter des vignes. Longtemps avant, on prépare le sol par un labour et des apports de matière organique qui assureront la productivité à long terme de ces cultures vivaces. Pour plus d'information sur l'apport et l'entretien de la matière organique, consulter les rubriques *Gestion de la matière organique du sol*, p. 31, et *Le fumier dans les vignobles*, ci-dessous.

Avant la plantation, vérifier que le pH du sol et les teneurs en éléments nutritifs correspondent aux besoins de la culture. Analyser le sol et épandre des engrais et de la chaux si nécessaire. Se reporter à la rubrique *Engrais pour les vignobles*, p. 195. Les applications de préplantation de phosphore, de potassium et de chaux sont les plus efficaces.

Le fumier dans les vignobles

L'épandage de fumier au printemps permet d'apporter des éléments fertilisants et de la matière organique dans les vignes établies. Le fumier peut aussi être épandu au cours de l'automne précédant la mise en place des plants de vigne au printemps.

Épandre en pleine surface au plus 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de lisier), 40 t de fumier de bovins (100 m^3 de lisier), ou 35 t de fumier de porc (65 m^3 de lisier) par hectare. La teneur en éléments nutritifs du fumier est extrêmement variable et, par conséquent, devrait être analysée avant l'épandage. Il faut réduire les doses d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3–5, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs assimilables selon le type de fumier*, p. 32, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions d'engrais suggérées après un épandage de fumier.

L'azote se minéralise sur une longue période. Il s'ensuit que les cultures fruitières vivaces ont de l'azote à leur disposition durant toute l'année. La surfertilisation en azote peut entraîner des défauts de coloration des fruits, une croissance excessive des organes terminaux, le retard de l'aoûtement des tissus ligneux et, par conséquent, une moins bonne résistance à l'hiver. La pratique de mettre du fumier autour des pieds de vigne nouvellement plantés est déconseillée à cause du risque de dégâts dus à l'hiver.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Si le pH n'est pas maintenu à un niveau acceptable, l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures s'en trouveront réduits. L'évaluation du pH d'un sol repose sur le prélèvement d'échantillons de sol. Pour plus de renseignements sur l'échantillonnage du sol, voir *Analyse du sol*, p. 25.

On doit toujours prélever un échantillon de sol avant l'installation d'une nouvelle plantation. Les quantités de chaux nécessaires sont incorporées au sol au moment de la préparation. En ce qui concerne les vignobles déjà établis, il est recommandé d'effectuer tous les 3 ans une analyse du sol, sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), épandre de la chaux sur les plantes couvre-sol à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre lentement dans le sol.

Le pH optimal, dans un sol où l'on prévoit d'installer un nouveau vignoble, est de 6,5 en sol sableux et de 6,0 en sol argileux. Dans un vignoble établi, aucun amendement calcique n'est nécessaire si le pH est supérieur à 5,6. Épandre de la chaux dans un vignoble établi sur loam argileux quand le pH est inférieur à 5,1 (inférieur à 5,6 sur loam sableux). Le chaulage élève le pH du sol (en réduira l'acidité) et fourni aussi du calcium. La chaux dolomitique (riche en magnésium) doit être utilisée sur les sols peu pourvus en magnésium. Les doses varient selon le type de sol, le pH initial et le pouvoir tampon. Pour plus de renseignements sur la chaux, voir la rubrique *Acidité du sol et chaulage*, p. 29.

Analyse des pétioles de vigne

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse des pétioles des feuilles de vigne est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus végétaux traduisent exactement l'absorption qu'en fait la culture. De plus, en étudiant simultanément les résultats des analyses du sol et ceux des analyses de pétioles, on arrive à déterminer la teneur en éléments nutritifs disponibles du sol et à contrôler l'acidité du

TABLEAU 11–1. Concentrations des éléments nutritifs (% M. S.) dans les pétioles de feuilles de vigne
(en septembre sur des vignes à maturité)

	Azote		Potassium*		Magnésium
Analyse des pétioles	**Faible si en dessous de**	**Élevée si au-dessus de**	**Faible si en dessous de**	**Élevée si au-dessus de**	**Faible si en dessous de**
RAISIN					
Vinifera	0,8	1,4	1,2	2,3	0,6
Fredonia	0,6	1,2	0,8	1,8	0,6
Autres cultivars	0,7	1,3	1,0	2,0	0,6

* Les concentrations de potassium sont plus élevées dans les vignes cultivées sur loam sableux.

sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus de renseignements sur ces analyses, voir la rubrique *Analyse de tissus végétaux*, p. 27.

Dans les vignobles, de nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, tous les éléments nutritifs nécessaires doivent se trouver dans les pétioles en quantités suffisantes et en proportions équilibrées.

Malgré des concentrations en azote et en potassium optimales, la croissance peut être ralentie par des teneurs du sol insuffisantes en magnésium, bore, zinc ou autres oligo-éléments; c'est le genre d'informations que fournissent les analyses foliaires. Pour des renseignements supplémentaires, se référer à la fiche technique du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, commande n° 90–063.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse des pétioles, il faut prélever les échantillons sur les mêmes pieds de vigne tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Pour connaître les concentrations d'éléments nutritifs révélées par les analyses foliaires, voir le tableau 11–1, *Concentrations des éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne*, ci-dessus.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge des vignes, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de la vigne, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation.

Engrais pour les vignobles

C'est seulement avant la plantation de la vigne que l'on peut enrichir convenablement le sol en phosphore, en bore et en chaux. Dans un sol où l'on prévoit installer un vignoble, on considère comme adéquates des teneurs de 12–20 ppm pour le phosphore, de 120–150 ppm pour le potassium, de 100–250 ppm pour le magnésium et de 1 000–5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 11–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles*, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

TABLEAU 11–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles

Phosphore du sol	Nouvelles plantations de vigne	Potassium du sol	Nouvelles plantations de vigne
Analyse du sol (ppm de P)	**Besoins en phosphate (P_2O_5) kg/ha**	**Analyse du sol (ppm de K)**	**Besoins en potasse (K_2O) kg/ha**
0–3	80 (faible)		
4–5	60 (faible)	0–15	270 (faible)
6–7	50 (faible)	16–30	270 (faible)
8–9	40 (moyen)	31–45	270 (faible)
10–12	20 (moyen)	46–60	270 (faible)
13–15	0 (élevé)	61–80	270 (faible)
16–20	0 (élevé)	81–100	270 (faible)
21–25	0 (très élevé)	101–120	270 (faible)
26–30	0 (très élevé)	121–150	270 (moyen)
31–40	0 (très élevé)	151–180	270 (moyen)
41–50	0 (très élevé)	181–210	270 (moyen)
51–60	0 (très élevé)	211–250	270 (élevé)
61–80	0 (excessif)	250 +	270 (élevé)
80 +	0 (excessif)		

* Pour les plantations établies de vigne, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K.

Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique, les éléments nutritifs devraient s'y trouver en quantités suffisantes pour subvenir aux

besoins des vignes durant leurs premières années. Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex. 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut fournir aux vignes le surcroît de nutrition dont elles ont besoin. Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des vignes. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les vignes pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vignobles sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass italien, semées vers le 1er juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des vignes.

Azote (N)

L'analyse des pétioles est la façon la plus sûre de déterminer les besoins exacts de la vigne. Pour plus de renseignements à ce sujet, consulter les rubriques *Analyse du sol*, p. 25, et *Analyse de tissus végétaux*, p. 27. En l'absence d'analyse, une dose de 34 kg N/ha est habituellement suffisante pour la plupart des cultivars. Cet azote est plus efficace s'il est épandu avant le premier sarclage ou le plus tôt possible au printemps dans les vignobles engazonnés. On peut réduire ou éliminer les apports d'azote s'il y a épandage de fumier ou si la croissance est excessive. Pour plus de renseignements sur le fumier, consulter la rubrique *Le fumier dans les vignobles*, p. 194. Voir le tableau 11–1, p. 195 pour connaître les concentrations normales d'éléments nutritifs dans les pétioles. Certaines années, il faut envisager d'apporter de l'azote sous forme de pulvérisations foliaires, selon la performance de la vigne et les résultats de l'analyse des pétioles.

Si les boutons à fruit ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de faire des pulvérisations fractionnées. Faire la première pulvérisation vers la mi-avril et la deuxième, si nécessaire, après la floraison et jusqu'à la fin de mai. Des pluies printanières excessives peuvent lessiver les éléments fertilisants apportés au printemps. Les épandages supplémentaires d'engrais ou les pulvérisations foliaires doivent être exécutés après la floraison. Pendant les printemps secs, il peut être nécessaire d'irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute des pétales.

Phosphore (P)

Les vignes ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore et ne nécessitent pas d'apport additionnel. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. En l'absence d'analyse du sol, il est préférable d'épandre en pleine surface et d'enfouir dans le sol un fertilisant complet (100 kg/ha de 10-20-20) avant de semer les plantes couvre-sol. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du vignoble, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12–20 ppm, sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes vignes puis la production.

Potassium (K)

Une quantité excessive de potassium peut causer une carence en magnésium (Mg). Il faut donc prendre soin de bien doser le potassium. Les vignes requièrent une plus grande quantité de potassium que les arbres fruitiers. En l'absence d'analyse des pétioles, on peut généralement épandre 400 kg/ha de chlorure de potassium (0-0-60) tous les deux ans, dans un sol argileux, et 200 kg/ha tous les ans, dans un sol sableux.

Dans les vignobles à sol nu, épandre le potassium en pleine surface avant le premier sarclage au printemps. Dans les vignes en sol argileux, épandre le potassium en bande, afin de réduire la fixation du potassium dans le sol. S'il est placé trop près du tronc, le potassium peut endommager les racines et les ceps.

Pulvérisation foliaire de potassium dans les vignes

Au cours des saisons sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. Lorsqu'une carence en potassium est confirmée, des pulvérisations foliaires de potassium peuvent s'avérer bénéfiques. Une pulvérisation de potassium au moment de la véraison peut améliorer le rendement et la qualité des fruits.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vignobles, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium.

TABLEAU 11–3. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Notes
3 pulvérisations à intervalles de 10 jours à compter de la mi-juillet.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1000 L d'eau	Pulvériser sur la vigne jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser une concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit.	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* N'utiliser que des chélates recommandés pour des pulvérisations foliaires.

Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la récolte. Les feuilles les plus âgées des vignes carencées sont pâles, puisque le magnésium fait habituellement partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse des pétioles est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont avérées efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. Pour une correction durable, il faut épandre le Mg au sol. Au moment de la plantation des pieds de vigne, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait convenable. Voir le tableau 11–3, *Pulvérisations foliaires de magnésium*.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'épandre le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques vignes. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium[1] et des pesticides.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de Mg, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de la vigne se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

[1] N'utiliser que des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut contribuer à élever le pH et à fournir du magnésium.

Calcium (Ca)

On a attribué la pourriture de la tige et de la rafle des raisins Canada Muscat et Himrod à une carence en calcium. Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) ont nui à la qualité des fruits lorsqu'on les appliquait trop près de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser assez d'eau pour bien mouiller toutes les parties de la vigne. Plus on applique de calcium, meilleur est le résultat, mais il y a un niveau de concentration au-delà duquel le calcium peut causer la brûlure du feuillage. Utiliser du chlorure de calcium (paillettes à 77 %) à raison de 4 kg/1 000 L d'eau, du début juillet à la mi-août. On devrait faire trois pulvérisations à intervalles de 10–12 jours. Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la deuxième quinzaine de juillet sous peine de diminuer la qualité du fruit.

Quelle que soit la formulation, il faut toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Le produit utilisé n'est pas aussi important que la quantité totale du calcium effectivement épandue (calcium exprimé en poids élémentaire). Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épandre jusqu'à 12 kg/ha de Ca élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits quand le temps froid et humide ralentit le ressuyage au printemps. Des lésions sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) et humide.

Oligo-éléments pour les vignes

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. En conséquence, il ne faut pas épandre d'oligo-éléments sur les cultures fruitières, sauf si on a fait une analyse foliaire ou que des symptômes visibles confirment une carence. On n'applique que l'oligo-élément qui est déficitaire et en quantités suffisantes pour corriger le problème.

Bore (B)

La carence en bore est probablement la carence en oligo-élément la plus commune. Elle se rencontre principalement sur les sols alcalins (pH supérieur à 6,5), les sols acides (pH 3,5–4,5), les sols secs, les sols pauvres en matière organique, ou les monticules sablonneux. La carence en bore peut nuire à la croissance et à la fructification. Il n'existe pour l'instant aucune analyse de sol accréditée permettant de déterminer les carences en bore en Ontario. Faire une analyse de pétioles pour vérifier l'existence d'une carence en bore. La teneur en bore devrait se situer entre 20 et 60 ppm. Quand l'analyse confirme la carence en bore, on peut pulvériser des produits boratés sur le sol ou sur les feuilles pour hausser la teneur en bore des tissus végétaux. Il y a plusieurs sources de bore. Consulter les étiquettes des produits pour connaître les doses recommandées par le fabricant et les époques d'application.

Manganèse (Mn)

Les carences en manganèse apparaissent à l'occasion dans certaines régions de production fruitière en Ontario. Ce phénomène est étroitement lié aux conditions climatiques, particulièrement les précipitations et l'humidité du sol, ainsi qu'au pH du sol. Les carences sont plus fréquentes au cours des saisons pluvieuses ou dans les sols à pH élevé (sols alcalins). La carence légère entraîne un jaunissement des zones internervaires des jeunes feuilles situées à l'extrémité des rameaux. En plus de l'analyse foliaire, on peut faire analyser le sol pour déterminer sa richesse en manganèse. Un sol dont la concentration de manganèse est supérieure à 8, selon l'indice établi par le MAAARO, est en principe capable de bien alimenter la culture en manganèse. Si un apport de manganèse est requis, il est conseillé de l'appliquer sous forme de sulfate ou de chélate de manganèse, en pulvérisation foliaire. Le sulfate de manganèse doit être pulvérisé avec un mouillant adhésif. Les épandages de manganèse sur le sol ne sont pas efficaces. Se référer aux étiquettes de produits pour connaître les doses recommandées et le moment propice aux traitements.

Fer (Fe)

La carence en fer, appelée communément chlorose, est causée par un excès de chaux. Dans les sols qui ont reçu beaucoup de chaux et au fur et à mesure que le pH du sol s'élève pour dépasser 7, la disponibilité du fer pour les plantes diminue. À l'occasion, un ou deux arbrisseaux du vignoble peuvent en manifester les symptômes. La raison en est souvent que ces vignes se trouvent à un endroit où l'on a autrefois entreposé de la chaux ou du plâtre de construction, et où le pH du sol est très élevé. Les carences en fer peuvent aussi se trouver en des endroits localisés d'un champ et chez des plantes individuelles. La carence en fer provoque la chlorose du limbe des jeunes feuilles. Cet état s'aggrave graduellement jusqu'au point où la feuille entière prend une teinte jaune pâle. Il arrive souvent qu'un seul côté de la vigne ou une seule branche soient affectés.

Pour l'instant, il n'existe pas d'analyse de sol accréditée permettant de doser le fer en Ontario. Quand on soupçonne une carence en fer, il faut la faire confirmer par une analyse de pétioles. En général, les épandages au sol de sources de fer inorganiques ne sont pas efficaces pour apporter du fer à la culture. Les chélates de fer ont rendu facile la correction des carences en fer. Les amendements à l'aide de ces produits se font sans danger sous forme de pulvérisations foliaires. Se référer aux étiquettes de produits pour connaître les doses recommandées et le moment propice aux traitements.

Zinc (Zn)

Les cas de carence en zinc se traduisent par le raccourcissement des entre-nœuds, des feuilles petites et étroites, la chlorose des limbes, et le dépérissement des pousses et des branches. Dans les cas aigus, les feuilles étroites et petites des extrémités s'enroulent ou se hérissent, d'où les termes « rosettes » et « petites feuilles » servant à décrire les symptômes de la carence

1. N'utiliser que des chélates recommandés pour des pulvérisations foliaires.

en zinc. En plus de l'analyse foliaire, on peut utiliser les analyses de sol pour déterminer la teneur en zinc du sol. Un sol dont la concentration en zinc est supérieure à 8, selon l'indice établi par le MAAARO, est assez bien pourvu en zinc pour alimenter la culture. Quand les analyses confirment la carence en zinc, consulter le mode d'emploi du produit à base de zinc que l'on utilise pour savoir à quelles doses et à quels moments faire les traitements.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs.

Visitez la page consacrée à la culture de la vigne sur le site Web du MAAARO à http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/grape.html

Calendrier — Raisin

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Certains cépages sont sensibles au soufre, au Thiodan, au Copper, au Dikar, ou au Dikar plus Zolone.
Voir le tableau 11–4, *Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur le raisin*, p. 206.

Pour retarder l'apparition de souches résistantes au NOVA, ne pas faire des applications consécutives du NOVA et ne jamais le pulvériser plus de 3 fois/saison. Ne pas utiliser à des doses inférieures à celles indiquées sur l'étiquette.

Éviter de faire des applications répétées avec des pyréthrinoïdes de synthèse telles que Cymbush et Pounce. Pour plus d'information, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 47.

Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente plus longs que ceux qui sont indiqués sur le mode d'emploi des produits. On doit communiquer directement avec les transformateurs à qui le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Certains transformateurs ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires, par exemple le nombre de pulvérisations, ou l'interdiction de traiter une culture après un stade précis. Consulter l'acheteur avec lequel vous êtes sous contrat pour de plus amples renseignements.

Sous réserve de ce qui est indiqué sur l'étiquette, les doses de pesticide par hectare sont calculées en fonction de volume d'eau qui tiennent compte des changements dans le développement du feuillage pendant la saison. Ces calculs sont fondés sur les lignes directrices suivantes en matière de volume d'eau de dilution :

- 1 700 L/ha pendant la période de développement des pousses jusqu'à l'« inflorescence bien formée (avec séparation des fleurons) »;
- 2 200 L/ha pour la période « fin de floraison à nouaison »;
- 2 800 L/ha lorsque le feuillage est pleinement développé, et jusqu'au stade « baies de la taille de pois ». (À ce stade, employer la pleine dose du produit par hectare).

Bien que ces volumes d'eau puissent être plus élevés que les volumes utilisés avec les pulvérisateurs modernes, il est déconseillé de corriger les doses de pesticide. L'utilisation de doses de pesticide par hectare inférieures à celles indiquées dans la présente publication peut entraîner une piètre maîtrise des ennemis des cultures et annuler toute responsabilité du fabricant eu égard au rendement.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Première feuille, pousses de 1,25 à 5,0 cm (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 1 700 L/ha)			
Exconose (brûlure phomopsienne)	• Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Folpan 50 WP	2.00 kg 2.00 kg 3.50 kg	Commencer très tôt à pulvériser les cultivars sensibles lorsque l'exconiose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer une couverture complète.
Trois à cinq feuilles, pousses de 10 à 15 cm (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 1 700 L/ha)			
Exconose (brûlure phomopsienne)	• Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Folpan 50 WP	2.00 kg 2.00 kg 3.50 kg	Commencer très tôt à pulvériser les cultivars sensibles lorsque l'exconiose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer une couverture complète.
Pourriture noire	• Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Benlate T-N-G	200 g 3.50 kg 1.00 kg	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W • [4]Dikar • Sulphur 92 WP ou Kumulus 80 DF • Benlate T-N-G	200 g 5,50 kg 7,50 kg 7,10 kg 1,00 kg	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les intervalles entre les pulvérisations doivent être de 7–10 jours. Si les conditions sont pluvieuses, on peut avoir à raccourcir l'intervalle à 7 jours. Ne pas utiliser le Nova plus de trois fois par saison.
Pousses de 20–25 cm (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 1 700 L/ha)			
Excoriose (brûlure phomopsienne)	• Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Folpan 50 WP	2,00 kg 2,00 kg 3,50 kg	Commencer très tôt à pulvériser les cultivars sensibles lorsque l'excoriose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer une couverture complète.
Pourriture noire	• Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Benlate T-N-G	200 g 3,50 kg 1,00 kg	
Mildiou	• [2]Ridomil Gold MZ 68WP • Dithane M45 ou Manzate 200 WP • [4]Dikar • Polyram DF • [5]Maestro 80 DF ou Captan 80 WDG • Folpan 50 WP • [4]Gavel 75 DF	2,50 kg 3,40 kg 6,75 kg 5,50 kg 3,50 kg 2,00 kg 2,00 kg 3,50 kg 2,25 kg	Si la floraison est retardée ou si l'on annonce de la pluie, répéter le traitement. On ne peut utiliser le Ridomil Gold MZ que une fois par saison, et seulement avant la floraison.
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W • [4]Dikar • Sulphur 92 WP ou Kumulus 80 DF • Benlate T-N-G	200 g 5,50 kg 7,50 kg 7,10 kg 1,00 kg	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les intervalles entre les pulvérisations doivent être de 7–10 jours. Si les conditions sont pluvieuses, on peut avoir à raccourcir l'intervalle à 7 jours. Ne pas utiliser le Nova plus que trois fois par saison et jamais en applications consécutives.
Inflorescence bien formée (avec séparation des fleurons) (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 1700 L/ha)			
Tordeuse de la vigne (1re génération)	• [4]Guthion Solupak ou [4]Guthion 240 SC ou [4]APM 50 W ou [4]Sniper 50 W • Isomate GBM	2,10 kg 4,25 L 2,10 kg 2,10 kg 1 000 diffuseurs	Dans les vignobles qui ont été attaqués très tôt dans la saison par la tordeuse de la vigne au cours des années antérieures, une pulvérisation d'insecticide dirigée contre la première génération peut s'avérer rentable. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer une couverture complète. **Confusion des mâles :** La superficie du bloc de vignoble doit être supérieure à 2 ha pour le traitement avec l'un de ces produits. **i) Isomate GBM :** Pulvériser l'Isomate GBM à la fin avril ou au début mai avant le premier vol et l'accouplement des tordeuses adultes.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
	• Phéromone pulv. de 3M	75 mL	**ii) Phéromone pulvérisable de 3M :**
	• Imidan 50 WP	1,90 kg	Faire la première application de la phéromone pulvérisable de 3M pour lutter contre la tordeuse de la vigne à la fin avril ou au début mai, soit avant la première capture des tordeuses dans des pièges à phéromones. Si le traitement est retardé, on constatera un accouplement accru et une faible maîtrise de la tordeuse. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible après le traitement. Pulvériser à nouveau à des intervalles de 14–21 jours pendant les périodes de vol des tordeuses adultes afin d'assurer une confusion soutenue des tordeuses mâles.
	• Diazinon 50 W	1,70 kg	
	• Sevin XLR Plus	5,25 L	
	• Cymbush 250 EC	240 mL	
	• Pounce	360 mL	
			L'Isomate GBM et la phéromone pulvérisable de 3M sont spécifiquement destinés à la lutte contre la tordeuse de la vigne et ne combattent aucun autre insecte. Procéder pendant toute la saison au dépistage des insectes et au prélèvement d'échantillons afin de s'assurer d'une maîtrise adéquate de la tordeuse de la vigne, et afin de déterminer s'il est nécessaire de procéder à des pulvérisations dirigées contre d'autres ennemis sporadiques de la vigne, comme la cicadelle. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 207.
Mildiou	• [2]Ridomil Gold MZ 68WP	2,50 kg	Si la floraison est retardée ou si l'on annonce de la pluie, répéter le traitement. On ne peut utiliser le Ridomil Gold MZ que une fois par saison, et seulement avant la floraison. Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les grappes sont très sensibles au mildiou pendant le stade de floraison jusqu'à celui des baies de la taille de pois.
	• Dithane M45	3,40 kg	
	ou Manzate 200 WP	6,75 kg	
	• [4]Dikar	5,50 kg	
	• Polyram DF	3,50 kg	
	• [5]Maestro 80 DF	2,00 kg	
	ou Captan 80 WDG	2,00 kg	
	• Folpan 50 WP	3,50 kg	
	• [4]Gavel 75 DF	2,25 kg	
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W	200 g	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les grappes sont très sensibles au blanc pendant le stade de floraison jusqu'à celui des baies de la taille de pois. Idéalement, les intervalles entre les pulvérisations pendant la floraison doivent être de 7 jours. Si les conditions sont pluvieuses, on peut avoir à raccourcir l'intervalle. Ne pas faire des applications consécutives de Nova et ne pas l'utiliser plus de trois fois par saison.
	• [4]Dikar	5,50 kg	
	• Sulphur 92 WP	7,50 kg	
	ou Kumulus 80 DF	7,10 kg	
	• Benlate T-N-G	1,00 kg	
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les grappes sont très sensibles à la pourriture noire pendant le stade de floraison jusqu'à celui des baies de la taille de pois.
	• Ferbam 76 WDG	3,50 kg	
	• Benlate T-N-G	1,00 kg	

Ne pas pulvériser d'insecticides pendant la floraison des vignes
Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 67

Fin floraison à début de nouaison (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 2 200 L/ha)

Cicadelles	• [4]Guthion Solupak	2,75 kg	La cicadelle du raisin et la cicadelle de la pomme de terre sont les deux principales espèces de cicadelles qui s'attaquent à la vigne. Les piqûres de la cicadelle du raisin laissent le long des nervures un pointillé blanc. Dans certains vignobles, le traitement au Guthion ou à l'APM n'a plus d'effet sur la cicadelle du raisin. Le bord des feuilles piquées par la cicadelle de la pomme de terre se met à jaunir, puis se replie vers le haut et finit par se nécroser. Tous les produits de la liste ci-contre sont efficaces contre la cicadelle de la pomme de terre.
	ou [4]Guthion 240 SC	5,50 L	
	ou [4]APM 50 W	2,75 kg	
	ou [4]Sniper 50 W	2,75 kg	
	• Sevin XLR Plus	6,00 L	
	• Diazinon 50 W	2,20 kg	
	• Cymbush 250 EC	240 mL	
	• Pounce	175 mL	
Phylloxera de la vigne (sur la feuille)	• Thiodan 50 WP	2,20 kg	Seulement les hybrides français et les cultivars *vinifera* sont sensibles à ce ravageur.
	ou Endosulfan 50 W	2,20 kg	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Mildiou	• Ridomil-Copper 70 WP	2,20 kg	À ce stade de croissance, traiter tous les cultivars contre le mildiou. Le Ridomil-Copper peut causer des blessures à de nombreux cultivars si le temps est frais et l'assèchement lent. Ne pas utiliser de mélanges de Ridomil-Copper en combinaison avec d'autres produits; ne pas utiliser plus de trois fois par saison.
	+ chaux	3,50 kg	
	• Dithane M45	4,40 kg	
	ou Manzate 200 WP	6,75 kg	
	• [4]Dikar	5,50 kg	
	• Polyram DF	4,50 kg	
	• [4]Maestro 80 DF	2,75 kg	
	ou Captan 80 WDG	2,75 kg	
	• Folpan 50 WP	4,50 kg	
	• [4]Gavel 75 DF	2,25 kg	
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g	
	• Folpan 50 WP	4,50 kg	
	• Captan 80 WDG	2,75 kg	
	ou [5]Maestro 80 DF	2,75 kg	
	• Polyram DF	4,50 kg	
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W	200 g	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les bouquets floraux qui se développent. Les grappes sont très sensibles au blanc pendant le stade de floraison jusqu'à celui des baies de la taille de pois. Les jeunes fruits et feuilles en croissance sont très sensibles à ce stade. Il est important d'en assurer la protection continue par un traitement préventif. Les intervalles entre les pulvérisations doivent être de 7 jours. Si les conditions sont pluvieuses, on peut avoir à raccourcir cet intervalle. Ne pas faire des applications consécutives de Nova et ne pas l'utiliser plus de trois fois par saison.
	• Sulphur 92 WP	10,00 kg	
	ou Kumulus 80 DF	9,20 kg	
	• [4]Dikar	5,50 kg	
	• Benlate T-N-G	1,20 kg	
Pourriture grise (*Botrytis*)	Voir les remarques concernant la lutte contre la pourriture grise sous **Fermeture de la grappe**.		
Baies de la taille de pois (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 2 800 L/ha)			
Tordeuse de la vigne (2e génération)	• [4]Guthion Solupak	3,50 kg	Là où la tordeuse fait constamment des ravages, pulvériser un de ces produits dans de grands volumes d'eau pour que la couverture soit complète.
	ou [4]Guthion 240 SC	7,00 L	
	ou [4]APM 50 W	3,50 kg	
	ou [4]Sniper 50 W	3,50 kg	**Confusion des mâles :**
			La superficie du bloc de vignoble doit être supérieure à 2 ha pour le traitement.
	• Isomate GBM	1 000 diffuseurs	**i) Isomate GBM** :
			Faire la deuxième application des distributeurs d'Isomate GBM 60 jours après la première application (vers la fin juin ou le début juillet), mais avant le deuxième vol important de tordeuses de la vigne.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
	• Phéromone pulv. de 3M • Imidan 50 WP • Diazinon 50 W • Sevin XLR Plus • Cymbush 250 EC • Pounce	75 mL 3,10 kg 2,80 kg 6,40 L 240 mL 360 mL	**ii) Phéromone pulvérisable de 3M :** Appliquer la phéromone pulvérisable de 3M pour lutter contre la tordeuse de la vigne avant le début du vol de la deuxième génération. Si le traitement est retardé, on constatera un accouplement accru et une faible maîtrise de la tordeuse. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible après le traitement. Pulvériser à nouveau à des intervalles de 14–21 jours pendant les périodes de vol des tordeuses adultes afin d'assurer une confusion soutenue des tordeuses mâles. L'Isomate GBM et la phéromone pulvérisable de 3M sont spécifiquement destinés à la lutte contre la tordeuse de la vigne et ne combattent aucun autre insecte. Procéder pendant toute la saison au dépistage des insectes et au prélèvement d'échantillons afin de s'assurer d'une maîtrise adéquate de la tordeuse de la vigne, et afin de déterminer s'il est nécessaire de procéder à des pulvérisations dirigées contre d'autres ennemis sporadiques de la vigne, comme la cicadelle. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 207.
Phylloxera (sur les feuilles)	Répéter le traitement indiqué sous **Fin floraison à début de nouaison**.		
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W • [4]Dikar • Sulphur 92 WP ou Kumulus 80 DF • Benlate T-N-G	200 g 5,50 kg 12,60 kg 11,80 kg 1,50 kg	Ne pas faire de pulvérisations consécutives de Nova; utiliser en alternance avec d'autres produits efficaces. Le Nova ne doit pas être utilisé plus de trois fois par saison. Ces deux précautions sont les clés de la stratégie visant à prévenir l'apparition de souches résistantes.
Mildiou	• [4]Dikar • Folpan 50 WP • Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Polyram DF • Dithane M45 • Ridomil/Copper 70 WP + chaux • [4]Gavel 75 DF	5,50 kg 5,50 kg 3,50 kg 3,50 kg 5,50 kg 5,50 kg 2,20 kg 3,50 kg 2,25 kg	Le Ridomil-Copper peut causer des blessures à de nombreux cultivars si le temps est frais et l'assèchement lent. Ne pas utiliser de mélanges de Ridomil-Copper en combinaison avec d'autres produits. Ne pas utiliser plus de trois fois par saison.
Pourriture noire	• Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Benlate T-N-G • Folpan 50 WP • Captan 80 WDG ou [5]Maestro 80 DF • Polyram DF	200 g 5,60 kg 1,50 kg 5,50 kg 3,50 kg 3,50 kg 5,50 kg	Pour une lutte efficace, utiliser de grands volumes d'eau afin d'assurer une couverture complète.
Fermeture de la grappe (quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 2 800 L/ha)			
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W • Sulphur 92 WP ou Kumulus DF • [4]Dikar • Benlate T-N-G	200 g 12,60 kg 11,80 kg 5,50 kg 1,50 kg	

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Pourriture grise (*Botrytis*)	• Rovral • [4]Vangard 75 WG • [1]Elevate 50 WDG	1,50 kg 750 g 1,10 kg	Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. De nombreux cépages *vinifera* et hybrides *vinifera* dont les grappes de raisins sont serrées s'avèrent sensibles au *Botrytis*. C'est le cas de Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay, Chancellor et Seyval Blanc. Avec l'Elevate, utiliser l'Agral 90 à raison de 200 mL/ 1 000 L d'eau (0,02 % v./v.) une fois le produit dans le réservoir. Ne pas utiliser l'Elevate si l'on attend de la pluie dans les 6 h qui suivent le traitement. Ne pas utiliser le Vangard à moins de 30 mètres d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un étang.
Gestion de la résistance			
Voici les précautions à prendre pour éviter l'apparition rapide d'une résistance aux fongicides : • **Appliquer chaque produit au maximum une fois par saison.** • **Ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite.** • **Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.**			**Pour maximiser l'efficacité de tous les produits :** • **Diriger la pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits.** • **Utiliser au moins 1 000 L d'eau/ha (100 gallacre) ou suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement de la zone abritant les fruits.** • **Faire une pulvérisation en couverture distincte.**
Acariens	• [3]Pyramite • Kelthane 50 W	300 g 2,00 kg	Un acaricide peut être nécessaire si le nombre total des individus des stades actifs du tétranyque rouge du pommier et du tétranyque à deux points dépasse 20–25 tétranyques/feuille sur des vignes soumises à un stress ou 30–35 tétranyques/feuille sur des vignes saines. Évaluer la maîtrise des acariens combattus par un dépistage effectué 7–10 jours après l'application. Le Pyramite est surtout efficace contre les stades nymphaux actifs, non contre les adultes. Appliquer l'un ou l'autre de ces acaricides seulement une fois par saison et les utiliser en alternance si possible. Un traitement acaricide par an et l'alternance des produits constituent une stratégie efficace de gestion de la résistance.
Début à fin véraison **(quantité/ha basée sur un volume d'eau de dilution de 2 800 L/ha)**			
Tordeuse de la vigne	• Phéromone pulv. de 3M	75 mL	Les applications pour lutter contre les tordeuses de 2[e] et 3[e] générations doivent se poursuivre pendant la période de vol des tordeuses adultes sans interruption. Si le traitement est retardé, on constatera un accouplement accru et une moins bonne maîtrise de la tordeuse. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible après le traitement. Pulvériser à nouveau à des intervalles de 14–21 jours afin d'assurer une confusion soutenue des tordeuses mâles. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 207 et voir les remarques en regard de Tordeuse de la vigne sous *Baies de la taille de pois*, p. 203.
Tordeuse de la vigne vers le 20 août	Utiliser un des produits énumérés sous **Baies de la taille de pois**.		Vérifier les délais d'attente. Un traitement s'impose parfois sur les cépages à maturation tardive pour combattre la génération qui fait son apparition à la fin août. Les pulvérisations d'insecticides traditionnels dans le périmètre du champ sont parfois très efficaces. Dans le cas de la phéromone pulvérisable de 3M, pulvériser le bloc au complet.
Blanc (oïdium)	Utiliser un des produits énumérés sous **Fermeture de la grappe** et vérifier les délais d'attente.		Les cultivars *vinifera* et les hybrides français sont les plus sensibles. Il faut parfois leur donner des traitements supplémentaires. Ne pas utiliser le Nova comme fongicide à action curative lorsque l'oïdium s'avère déjà un problème grave. Pour une lutte efficace contre les souches résistantes, ne pas utiliser le Nova à ce stade.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Maladie ou insecte	Pesticide	Quantité/ha	Remarques
Mildiou	Utiliser un des produits énumérés sous **Baies de la taille de pois**.		Le Ridomil-Copper peut causer des blessures à de nombreux cultivars si le temps est frais et l'assèchement lent. Ne pas l'utiliser plus de trois fois par saison ni en combinaison avec d'autres produits.
Pourriture grise (*Botrytis*)	• [4]Vangard 75 WG • [1]Elevate 50 WDG • Rovral	750 g 1,10 kg 1,50 kg	Les années où les conditions météorologiques à la fin de l'été ou au début de l'automne sont pluvieuses et humides, des pulvérisations supplémentaires destinées à protéger la vigne contre *Botrytis* peuvent être nécessaires pendant la période de mûrissement ou la véraison. Cette précaution est particulièrement importante dans les vignobles destinés à des récoltes tardives ou à la fabrication de vin de glace. Pour plus d'information sur le choix et l'utilisation du produit, voir les remarques sous **Fermeture de la grappe**.
Postrécolte			
Endurcissement de la vigne	• Sulphate de cuivre + chaux • Copper 53 WP + chaux	4 kg/1 000 L 6 kg/1 000 L 3 kg/1 000 L 6 kg/1 000 L	Il peut se produire une défoliation prématurée, mais ceci ne gêne pas la vigueur de la vigne. En ce qui concerne le cuivre et la chaux, les quantités indiquées sont dissoutes dans 1 000 L d'eau. Les pulvérisations de cuivre après la vendange sont favorables à la cicatrisation ou à l'endurcissement des sarments de l'année, d'où une plus grande résistance à l'hiver. Deux traitements ou plus peuvent être nécessaires dans le cas de plants à haute vigueur ou de jeunes plants. Employer de grands volumes d'eau pour assurer une couverture complète. Voir la rubrique *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières*, p. 58, pour savoir comment préparer les pulvérisations cupriques.

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

TABLEAU 11–4. Délais d'attente applicables aux produits utilisés sur le raisin

Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette	Produit	N^bre de jours séparant la dernière pulvérisation et la première cueillette
APM 50W INSTAPAK	28	FERBAM 76 WDG	7	POLYRAM DF	45
BENLATE T-N-G	7	FOLPAN 50 WP	1	POUNCE	21
CAPTAN 80 WDG	7	GAVEL 75 DF	66	PYRAMITE	25
COPPER 53W	1*	GUTHION 240 SC	28	RIDOMIL-COPPER	66
CYMBUSH 250 EC	7	GUTHION SOLUPAK	28	RIDOMIL GOLD MZ	PF
DIAZINON 50W	16	IMIDAN 50 WP	7	ROVRAL	7
DIKAR	30	KELTHANE 50 W	7	SEVIN XLR PLUS	5
DITHANE M-45	30	KUMULUS DF	21**	SNIPER 50W	28
DZN 600 EW	16	MAESTRO 80 DF	7	SOUFRE	21**
ELEVATE 50 WDG	7	MANZATE 200 WP	30	THIODAN 50 WP	30
ENDOSULFAN 50W	30	NOVA 40W	14	VANGARD 75 WG	7

PF : préfloraison

* Dans le cas du raisin à vin, consulter d'abord le transformateur.

** Dans le cas du raisin à vin, 21 jours; dans le cas du raisin de table, 1 jour.

[1]Délai minimal de 4 heures avant le retour au verger. [2]Délai minimal de 12 heures avant le retour au verger. [3]Délai minimal de 24 heures avant le retour au verger. [4]Délai minimal de 48 heures avant le retour au verger. [5]Délai minimal de 72 heures avant le retour au verger. [6]Délai minimal de 7 jours avant le retour au verger.

VOIR L'ÉTIQUETTE DU PRODUIT POUR CONNAÎTRE LE DÉLAI DE NON-RETOUR ET LES PRÉCAUTIONS À PRENDRE.

Lutte contre les insectes nuisibles de la vigne

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne

De nombreux insectes adultes, habituellement les femelles, libèrent des produits chimiques volatils, appelés phéromones, pour attirer les individus du sexe opposé. Les mâles, attirés par la phéromone, se laissent guider par elle pour trouver la femelle qui l'a sécrétée. On utilise des phéromones synthétiques depuis des dizaines d'année pour faire la surveillance des populations d'insectes.

La technique de la confusion des mâles repose sur l'utilisation des mêmes produits chimiques dans le but de confondre les mâles et de les empêcher de localiser les femelles sécrétant la phéromone. La libération d'une quantité suffisamment grande de la phéromone synthétique dans l'environnement nuit à la capacité des mâles de retracer les femelles en masquant la trace laissée par la phéromone libérée par les femelles. Les probabilités que le mâle localise la femelle se trouvent réduites, tout comme les probabilités d'accouplement. Par conséquent, l'accouplement est soit retardé, soit empêché. Il s'ensuit une diminution de la population et du nombre de larves susceptibles d'endommager la culture.

Au Canada, les producteurs ont actuellement à leur disposition deux produits phéromonaux homologués pour lutter contre la tordeuse de la vigne : Isomate GBM et la phéromone pulvérisable de 3M conçue pour la tordeuse de la vigne. Pour lutter contre la tordeuse de la vigne avec Isomate BGM, on répartit des diffuseurs de phéromones uniformément dans l'ensemble du vignoble. La phéromone pulvérisable de 3M pour lutter contre la tordeuse de la vigne peut être pulvérisée à l'aide de matériel de pulvérisation traditionnel. La forte concentration de phéromones qui en résulte désoriente les mâles dont la plupart ne réussissent pas à repérer les femelles au milieu du feuillage de la vigne.

La technique de la confusion des mâles comporte les avantages suivants :

- **Spécificité à une espèce.** Comme les phéromones synthétiques sont inoffensives pour les organismes des autres espèces, leur utilisation peut entraîner une augmentation des populations des acariens et insectes utiles.
- **Faible toxicité.** Les phéromones ne sont pas toxiques et présentent un risque beaucoup moindre pour les travailleurs agricoles.
- **Gestion de la résistance.** Cette technique réduit la vitesse d'apparition d'une résistance aux pesticides. Idéalement, la technique de la confusion des mâles s'inscrit dans des programmes de lutte intégrée.
- **Efficacité.** S'ils sont appliqués selon le mode d'emploi, ces produits sont aussi efficaces, sinon plus, que les produits traditionnels.
- **Choix du moment.** Les diffuseurs statiques sont installés 1–2 fois par saison, selon la formulation et le modèle. Leur efficacité est indépendante des conditions météorologiques. Les formulations pulvérisables peuvent être appliquées à l'aide de matériel traditionnel avant le vol des tordeuses de chaque génération. Utiliser les deux produits conformément au mode d'emploi indiqué sur l'étiquette.

Pour assurer une bonne maîtrise de la tordeuse de la vigne et déterminer s'il y a lieu d'effectuer des pulvérisations particulières dirigées contre d'autres ennemis sporadiques comme les cicadelles, les acariens et les chenilles du printemps, il est important de faire le dépistage des insectes, l'échantillonnage et l'évaluation des dommages tout au long de la saison. **Une surveillance périodique est essentielle à la réussite de tout programme de lutte intégrée.**

Vignoble où la technique de la confusion des mâles est envisageable

En principe, on utilise cette technique seulement dans les vignobles dont la superficie est d'au moins 2 ha. La technique donne de meilleurs résultats dans les vignobles où les populations d'insectes sont faibles. Éviter les vignobles situés à proximité d'autres vignobles fortement infestés par la tordeuse de la vigne.

Pose des diffuseurs de phéromones

Il est capital que la phéromone synthétique soit libérée dans l'environnement au plus tard à l'émergence des adultes. Tout retard entraîne une augmentation de l'accouplement et une maîtrise moins efficace.

Installer manuellement les **diffuseurs statiques** d'Isomate GBM, par exemple, fin avril ou début mai, avant le premier vol printanier des tordeuses de la vigne. Remplacer les diffuseurs au cours de la saison en suivant les recommandations du fabricant. On fixe les diffuseurs de phéromone au fil de palissage du haut, près de la végétation. Installer suffisamment de diffuseurs et les répartir uniformément dans la culture de manière à assurer une libération uniforme de la phéromone synthétique dans tout le vignoble. Porter des gants pour manipuler les diffuseurs de phéromone afin d'éviter la contamination croisée d'autres produits phéromonaux. Remplacer les diffuseurs environ 60 jours plus tard (soit entre le 15 juillet et le 1er août) ou selon les indications portées par l'étiquette du produit.

Les formulations pulvérisables doivent absolument être appliquées avant d'importants vols de tordeuses. Appliquer la **phéromone pulvérisable** après la première capture de tordeuses dans les pièges à phéromone utilisés pour la surveillance. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible après le traitement. Pulvériser à nouveau à des intervalles de 14–21 jours afin d'assurer une confusion soutenue des tordeuses mâles. Les formulations pulvérisables doivent être appliquées de nouveau à chaque nouvelle génération.

Adulte

Dépistage de la tordeuse

Dans les vignobles d'au plus 5 ha, on doit installer cinq pièges à phéromone le long d'une ligne droite qui passe à travers le vignoble. On doit en outre installer au moins un piège de plus dans la lisière du vignoble qui se trouve du côté d'où vient le vent. Dans les vignobles adjacents à des boisés, placer des pièges sur le périmètre du vignoble à au moins 40 m de distance les uns des autres. Les pièges doivent être appâtés avec des appâts commerciaux que l'on peut acheter chez les fournisseurs de produits agrochimiques. Inspecter les pièges aux 3–4 jours et noter le nombre de tordeuses. Renouveler les appâts toutes les quatre semaines. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible. Si l'on capture plus de 2 tordeuses au total par groupe de 5 pièges au cours d'une période de vol d'une génération quelconque, il est conseillé de pulvériser des insecticides supplémentaires aux moments propices.

Il faut inspecter les vignobles une fois par semaine pour détecter tout signe d'infestation des fruits. Les inspections se font le long d'une ligne droite qui traverse tout le vignoble. En outre, on doit inspecter minutieusement les zones périphériques, surtout celle qui est du côté d'où vient le vent, pour déceler des signes éventuels d'infestation des grappes. Si l'on trouve plus de 5 % des grappes infestées de larves de tordeuse de la vigne, on doit faire des pulvérisations d'insecticides supplémentaires aux moments propices.

La technique de la confusion des mâles a pour objet d'empêcher les tordeuses adultes de s'accoupler. Or, s'il y a dans les alentours des tordeuses femelles accouplées, la migration de ces dernières dans un vignoble que l'on traite aux phéromones réduit le niveau de réussite de la technique. Les sources de femelles fécondées sont en général les vignobles non traités ou les pieds de vigne sauvages qui se trouvent à moins d'une centaine de mètres du vignoble traité. Pour empêcher la migration des femelles fécondées, on peut :

- Installer des diffuseurs de phéromones dans des blocs entiers (pas seulement des sections) de grands vignobles recevant des traitements insecticides classiques;
- Traiter les sources d'infestation avec les diffuseurs de phéromones;
- Traiter la ou les sources d'infestation avec un insecticide efficace;
- Traiter les lisières des vignobles en y pulvérisant des insecticides en temps opportun.

Lutte contre les maladies de la vigne

Utilisation du Nova 40 W sur la vigne

Le Nova est un fongicide qui appartient au groupe SI (sterol inhibitor) ou groupe des inhibiteurs de biosynthèse du stérol. Il s'emploie différemment des fongicides à action préventive comme le captane ou le mancozèbe.

Les fongicides SI ont une action systémique et donc n'agissent que s'ils sont absorbés par les tissus des feuilles et des fruits. Dans le cas du Nova, l'absorption prend moins d'une heure et l'efficacité du traitement n'est pas réduite par une pluie survenant au moins une heure après.

Une fois épandu, le Nova se redistribue peu. Une bonne protection contre la maladie exige donc une couverture homogène et totale.

Le Nova est efficace contre le blanc (oïdium) et la pourriture noire, mais non contre le mildiou et la pourriture grise de la vigne (*Botrytis*). Il est recommandé d'associer le Nova au Dithane M-45 qui est efficace contre le mildiou, si l'on doit combattre cette maladie. Le nombre maximal de pulvérisations par saison est de trois, à compter de la préfloraison.

Tumeur du collet de la vigne

La tumeur du collet, causée par la bactérie *Agrobacterium vitis* (*A. vitis*), est une maladie grave dans les zones où la vigne est exposée au gel. Les vignes gravement atteintes subissent une perte de rendement et de vigueur considérable et risquent même de ne pas résister à l'hiver.

Pratiques culturales contribuant à combattre la tumeur du collet

Utiliser du matériel de pépinière de première qualité. Les infections latentes dans le matériel de pépinière sont la première source d'infection en importance. Les greffons provenant de régions chaudes abritent souvent le pathogène responsable des symptômes de la tumeur du collet chez les vignes cultivées sous des climats plus frais. Il s'avère qu'un traitement à l'eau chaude du matériel de pépinière avant le greffage réduit sensiblement l'incidence de cette maladie. Il ne se vend pas pour le moment au Canada de matériel de pépinière qui soit certifié exempt du pathogène responsable de la tumeur du collet, même si plusieurs pépinières évaluent en ce moment le traitement à la chaleur.

Les pratiques de gestion qui limitent les blessures sont utiles à la lutte contre cette maladie, étant donné que la manifestation de la tumeur du collet est étroitement liée à la présence de blessures.

- **Choisir pour de nouveaux vignobles des endroits qui présentent un sol bien drainé ainsi qu'une bonne circulation d'air**, et qui ne sont pas propices aux blessures par le gel.

- **Choisir dans la mesure du possible des cultivars rustiques qui tolèrent le froid.** Éviter les cultivars sensibles au froid dans les zones plus à risque qui sont mal drainées et exposées à des températures froides.

- **Butter les troncs à l'automne** avec du sol afin de protéger les collets des rigueurs de l'hiver et afin de favoriser l'apparition de nouvelles pousses pour le renouvellement ou le remplacement du tronc la saison suivante.

- **Éviter de blesser les vignes pendant le sarclage**, sous peine de provoquer l'envahissement des plaies par les pathogènes présents dans le sol, surtout au printemps et au début de l'été.

Le fait de laisser la terre en jachère et de planter d'autres cultures pendant plusieurs années finit par éliminer *A. vitis* du sol. Les racines infectées laissées dans le sol après l'enlèvement de la vigne servent de réservoir d'inoculum. Ces populations aggravent probablement la persistance du pathogène dans le champ. L'utilisation de matériel de pépinière sain, conjuguée à la gestion des populations de *A. vitis* dans le sol peuvent contribuer à lutter efficacement contre la tumeur du collet pour les raisons suivantes :

- *A. vitis* n'est pas présent dans les sols qui n'ont pas servi à la culture de la vigne.
- Les niveaux de *A. vitis* dans le sol diminuent en l'absence de vignes.
- Si les niveaux de *A. vitis* sont faibles, le pathogène ne prolifère pas autour des racines.

Faire la conduite de plusieurs troncs d'âges différents afin de permettre le renouvellement et le remplacement des troncs détruits par le froid ou la tumeur. Cette mesure n'élimine pas le pathogène, mais assure une récolte et contribue à maîtriser la maladie.

Les traitements chimiques topiques sont inefficaces du fait que le pathogène est systémique. Il se formerait de nouvelles tumeurs autour ou au delà des surfaces traitées. La fumigation du sol est généralement inefficace surtout dans les sols plus lourds, mais aussi dans les sols à texture légère dans lesquels les racines s'enfoncent souvent jusqu'à des profondeurs non touchées par le traitement. Le pathogène peut survivre dans le sol tant que celui-ci renferme encore des racines de vigne vivantes qui sont infectées.

Épandre de l'azote au début du printemps. Éviter les doses excessives. Les vignes qui poussent tard dans la saison n'ont pas le temps de s'endurcir suffisamment et amorcent l'hiver avec une plus forte teneur en eau. Ces vignes sont plus vulnérables aux blessures par l'hiver et aux infections par la tumeur du collet. Un apport excessif d'azote accélère la croissance rapide au printemps, ce qui peut causer le fendillement de l'écorce, qui à son tour offre des points d'entrée aux pathogènes.

Au moment de débarrasser le vignoble des vignes malades, retirer avec soin le vieux système racinaire avant de planter le nouveau sujet. L'importance de l'inoculum dans le sol dans les vignobles replantés est mal comprise. Les arbres nouvellement plantés risquent de s'infecter si le sol renferme une concentration suffisante du pathogène.

La recherche en cours s'emploie à mettre au point un agent de lutte biologique qui « immuniserait » les vignes contre la tumeur du collet. Cette mesure de lutte protégerait le matériel de pépinière sain mis en place dans des lieux ayant déjà été infectés par la tumeur du collet. On ne trouve pas encore un tel agent de lutte biologique sur le marché.

Sensibilité relative aux maladies

Dans le tableau 11–5, *Sensibilité relative aux maladies*, p. 211, le classement des cépages selon leur sensibilité relative est fondé sur des observations faites en Ontario et dans le nord-est des États-Unis dans des conditions atmosphériques normales. Dans des conditions défavorables (p. ex. lorsque le temps frais persiste longtemps) chaque cépage sera plus gravement affecté.

TABLEAU 11–5. Sensibilité relative aux maladies

aucun code = sensibilité relative inconnue
\+ = légèrement sensible
++ = moyennement sensible
+++ = très sensible

1 = sensible au soufre
2 = la combinaison Dikar - Zolone peut être phytotoxique
3 = sensible au Dikar
4 = sensible au Thiodan
5 = sensible au cuivre

Cultivar	Type[a]	*Eutypa* (branche moribonde)	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire[b]	Mildiou	Blanc de la vigne	Pourriture grise (*Botrytis*)	Phytotoxicité[c] (sensibilité aux produits agrochimiques)
Raisin *Vinifera* à vin								
Auxerrois	V		++		+	+++	+++	
Cabernet Franc	V		++	+++	++	+++	+	
Cabernet Sauvignon	V	++	++	+++	++	+++	+	
Chardonnay	V	+	++	+++	++	+++	++	3
Gamay	V	+	+	+	++	+++	++	
Gewurztraminer	V	++		+++	++	+++	+++	
Kerner	V				+++	++	+	
Merlot	V		+	++	++	+++	+	5
Pinot Blanc	V			+++	++	+++	+++	
Pinot Gris	V			+++	++	+++	+++	
Pinot Noir	V			+++	++	+++	+++	
Riesling	V	+	+	+++	++	+++	+++	
Sauvignon Blanc	V			++	++	++	+++	5
Scheurebe	V				+	+++	+	
Zweigeltrebe	V		++	+++	++	+++	+	
Hybrides à vin								
Baco Noir	HF		++	+	+	++	+	4
Chambourcin	HF		+	++	++	++	+	1, 4
Chancellor	HF		+	+	+++	+++	++	5
Chelois	HF	+++	++	++	+	+++	++	3
Couderc Muscat	HF			++		+++	+	
De Chaunac	HF	+	+++	+	+	++	+	1
Foch	HF	++	++	+	+	++	+	1, 2, 3
J.S.23-416	HF		+			++		
Rosette	HF		++	++	+++	++	+	
Seyval Blanc	HF		++	++	++	+++	+++	
S.V. 23-512	HF		+			++		
Vidal 256	HF		+	+	++	++	+	5
Ventura	HA	++	++	++	++	++		
Villard Noir	HF		+			++	+	3, 4
Raisin de table et à jus								
Agawam	L	+	++	+++	+++	++		
Canadice	HA			+++	+	+	++	
Concord	L	+	++	++	++	++	+	1, 4, 5
Elvira	L	+++	+++	++	+	++	++	5
Festivee	HA				+	+++	++	
Fredonia	L	+	++	++	+++	++	+	
Himrod	HA		+	++	+	++		
N.Y. Muscat	L	+		+	+	++	+	
Niagara	L	++	++	+++	+++	++	+	5
Sov. Coronation	L		+			+		
Van Buren	L	+			+++	++		1
Vanessa	HA		+	+++	++	++	+	

a = Type d'espèce.
b = Les infections par la pourriture noire sont plus graves près des boisés ou d'autres régions où la circulation de l'air est insuffisante.
c = L'attribution des cotes est basée sur l'expérience des viticulteurs; la sensibilité peut varier en fonction du stress existant.

L = *Labrusca*;
HA = Hybride américain;
HF = Hybride français;
V = *Vinifera*. (Tous les cépages *vinifera* qui ne sont pas énumérés dans le tableau doivent être considérés comme sensibles au blanc de la vigne.)

TABLEAU 11–6. Efficacité des fongicides à combattre les maladies de la vigne*

0 = inefficace
+ = peu efficace
++ = moyennement efficace
+++ = très efficace

Fongicide	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire	Mildiou	Blanc de la vigne	Pourriture grise (*Botrytis*)
Benlate T-N-G	+	++	0	+++	0
Captan 80 WDG	+++	++	+++	0	+
Cuivre-chaux	+	++	++	++	0
Dikar	+	+++	+++	+++	0
Dithane M-45	+	+++	+++	0	0
Elevate 50 WDG	0	0	0	0	+++
Ferbam 76 WDG	+	+++	++	0	0
Folpan 50 WP	+++	++	+++	+	+
Gavel 75DF	?	?	+++	0	?
Kumulus DF	0	0	0	+++	0
Manzate 200 WP	+	+++	+++	0	0
Nova 40 W	0	+++	0	+++	0
Polyram DF	?	+++	+++	0	0
Ridomil Gold MZ	?	?	+++	?	?
Ridomil-Copper + chaux	?	?	+++	?	?
Rovral	0	0	0	+	+++
Sovran	+	+++	++	+++	+
Soufre	0	0	0	+++	0
Vangard 75 WG	0	0	0	0	+++

* Utiliser les fongicides pour lutter seulement contre les maladies énumérées sur les emballages de produits.

12. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures fruitières

Principes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes

La lutte intégrée contre les mauvaises herbes tire le meilleur parti possible de toutes les méthodes de lutte offertes afin de maîtriser les peuplements de plantes adventices. Ces stratégies comprennent des méthodes de lutte culturales, mécaniques et chimiques. Toutes ces pratiques font partie de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Prises isolément, aucune de ces mesures n'offre une maîtrise suffisante des mauvaises herbes. Au lieu de miser sur une seule méthode de lutte, la lutte intégrée repose donc sur une combinaison de méthodes. En observant les principes de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes, le producteur peut réduire l'emploi d'herbicides et en même temps s'assurer d'un rendement économique optimal.

Méthodes culturales

Rotation des cultures

La rotation des cultures consiste à produire en alternance sur une même terre différentes cultures suivant une séquence systématique. Il s'agit d'une stratégie importante et efficace dans le cadre d'un programme à long terme de lutte contre les mauvaises herbes. Les mauvaises herbes ont tendance à prospérer dans les cultures qui ont les mêmes exigences de croissance qu'elles et lorsque les pratiques culturales destinées à profiter à la culture sont également favorables à leur croissance et à leur propagation. La monoculture, c.-à-d. la culture de la même espèce dans le même champ, année après année, amène une accumulation des espèces de mauvaises herbes qui se sont adaptées aux conditions de croissance de la culture. Lorsque la rotation comprend une diversité d'espèces, la germination des graines et les cycles de croissance se trouvent perturbés par les variations dans les pratiques culturales associées à chaque culture (travail du sol, dates de semis, concurrence exercée par la culture, etc.).

Observation sur le terrain

L'observation sur le terrain, un élément clé de la lutte intégrée, consiste à parcourir le champ et à recueillir des données sur les mauvaises herbes et la culture (distribution des mauvaises herbes, stades de croissance des mauvaises herbes et de la culture, peuplements, etc.). À court terme, cette information sert à prendre des décisions immédiates pour contrer les mauvaises herbes et éviter les pertes économiques. À long terme, l'observation sur le terrain joue un rôle important dans l'évaluation de la réussite ou de l'échec des programmes de lutte contre les mauvaises herbes et dans les décisions qui seront prises à l'avenir.

Cultures de couverture

Le fait d'inclure dans l'assolement des cultures de couverture comme le seigle, le trèfle rouge, le sarrasin et le radis oléagineux ou des cultures qui restent sur pied l'hiver comme les fourrages ou blés d'automne peut retarder la croissance des mauvaises herbes. Les cultures à croissance rapide ou les cultures qui affichent des propriétés allélopathiques peuvent aussi maîtriser temporairement les mauvaises herbes. On peut aussi produire pendant une courte durée des cultures offrant une forte concurrence afin d'étouffer les mauvaises herbes. De plus, les résidus des cultures de couverture laissées à la surface du sol retardent la croissance des plantes adventices en gardant le sol plus frais et protégé des rayons du soleil. Au moment de choisir une culture de couverture, il faut toujours se demander quels effets la culture de couverture peut avoir sur la culture qui la suit.

Cultures intercalaires

L'établissement d'une culture intercalaire a pour effet d'étouffer les mauvaises herbes entre les rangs de la culture principale et de maîtriser de ce fait temporairement les mauvaises herbes. Il faut

cependant faire preuve de prudence dans l'utilisation d'une culture intercalaire pour lutter contre les mauvaises herbes. La culture intercalaire risque en effet d'abaisser considérablement le rendement de la culture principale, si elle entre en concurrence avec cette dernière pour l'eau et les éléments nutritifs.

Fertilisation azotée

L'utilisation d'engrais azoté peut influencer la concurrence qui s'exerce entre les cultures et les mauvaises herbes et ce, même dans les cultures subséquentes. Ainsi, on sait que le nitrate favorise la germination et la production de graines chez certaines espèces de mauvaises herbes. La fertilisation azotée peut donc favoriser la croissance des mauvaises herbes plutôt que le rendement de la culture. La localisation sélective de l'azote en bande peut favoriser la culture et non les mauvaises herbes. L'utilisation de résidus de légumineuses au lieu d'engrais chimiques azotés pour répondre aux besoins de fertilisation azotée d'une culture peut retarder la croissance des mauvaises herbes. Les résidus de légumineuses libèrent l'azote lentement et stimulent moins la croissance des mauvaises herbes.

Modèles de plantation

La densité de peuplement de la culture, l'arrangement spatial et le choix du cultivar (variété) influence la croissance des mauvaises herbes. Ainsi, des études démontrent que des rangs étroits et une densité de semis plus élevée réduisent la biomasse des mauvaises herbes qui lèvent plus tard en réduisant la quantité de lumière dont bénéficient les mauvaises herbes situées sous le feuillage de la culture. De même, les cultivars qui viennent plus rapidement ont une longueur d'avance sur les mauvaises herbes.

Système cultural

Le système cultural modifie la teneur du sol en graines et la profondeur d'enfouissement des graines de mauvaises herbes. Des études démontrent que dans les champs où se pratique le semis direct, près de 75 % des graines de mauvaises herbes présentes dans le sol sont concentrées dans les 5 premiers cm de sol. Dans les champs labourés, toutefois, les graines sont mieux réparties sur toute la profondeur du sol. Des méthodes de conservation du sol offrent des situations à mi-chemin entre les deux.

Quand les graines de mauvaises herbes sont enfouies peu profondément, la levée des plantules est souvent plus uniforme et la maîtrise se trouve de ce fait facilitée. Quand les graines de mauvaises herbes se trouvent plus près encore de la surface du sol, elles sont davantage dévorées ou endommagées par les insectes, les animaux, les prédateurs et les organismes pathogènes.

Période critique de lutte contre les mauvaises herbes

Le choix du moment de l'intervention est un élément clé de la lutte intégrée. On définit la période critique comme étant l'intervalle dans le cycle biologique de la culture où l'on doit maintenir celle-ci exempte de mauvaises herbes, sous peine de s'exposer à des baisses de rendement.

L'établissement d'une période critique aide à déterminer le moment optimal des applications d'herbicides de postlevée sans rémanence, ce qui réduit la nécessité de recourir aux herbicides ayant un effet rémanent qui dure toute la saison et aux applications tardives d'herbicides. Compte tenu des variations au niveau du sol, du climat et de l'avancement de la saison, on définit les périodes critiques en fonction des stades phénologiques de la culture. L'établissement de la période critique vise à maintenir la baisse de rendement attribuable aux mauvaises herbes sous le cap des 5 %. Autrement dit, il s'agit de la période pendant laquelle on doit garder la culture exempte de mauvaises herbes pour ne pas s'exposer à une baisse de rendement supérieure à 5 %.

Si l'on réussit à maîtriser les mauvaises herbes durant la période critique, les mauvaises herbes qui lèveront par la suite ne nuiront pas au rendement et pourront être détruites chimiquement avant la récolte par un traitement destiné à dessécher la culture et à faciliter la récolte.

Les cultures horticoles sont très sensibles à la concurrence exercée par les mauvaises herbes. Elles ont besoin d'être maintenues exemptes de mauvaises herbes depuis les semis, la levée ou le débourrement, jusqu'à la fin de la **période critique d'absence de mauvaises herbes**. Cette période diffère légèrement de la période critique de lutte contre les mauvaises herbes, mais est utile pour les cultures dans lesquelles la lutte contre les mauvaises herbes repose essentiellement sur les herbicides de prélevée appliqués au sol ou le sarclage. Si l'on maintient la culture exempte de

mauvaises herbes pendant la **période critique d'absence de mauvaises herbes**, on ne subit généralement pas de perte de rendement. Les mauvaises herbes qui lèvent après la période critique d'absence de mauvaises herbes n'affectent pas les rendements, mais les efforts de lutte passé cette période peuvent faciliter la récolte ou atténuer la gravité des infestations les années suivantes s'il s'agit de cultures vivaces.

Culture	Période critique d'absence de mauvaises herbes
Pommiers, nouvelles plantations	Durant mai et en juin
Pommiers en production	Débourrement jusqu'à 30 jours après la floraison
Fraisiers, nouvelles plantations	Durant mai et en juin

Il n'est pas nécessaire de lutter contre les mauvaises herbes pendant toute la saison!

Applications d'herbicide en bandes

Quel que soit le système de travail du sol, il est possible de recourir à d'autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes. Des études ont démontré que les applications d'herbicide en bandes latérales sont rentables. Ainsi, l'application sélective d'herbicides en bandes latérales de 30 cm sur des rangs de maïs de 76 cm représente une réduction approximative de 60 % de la quantité totale d'herbicides appliqués dans l'environnement. Lorsqu'elle est conjuguée au sarclage de l'entre-rang, cette pratique assure la maîtrise des mauvaises herbes et maintient les rendements tout en abaissant le coût des herbicides.

Seuils de nuisibilité économique

Les seuils de nuisibilité économique aident à déterminer si la densité de peuplement et les répercussions des mauvaises herbes justifient le recours à des mesures de lutte, c.-à-d. si la valeur de la perte de rendement évitée compense le coût du traitement herbicide. Les pertes de rendement dépendent en bonne partie du moment de la levée des mauvaises herbes par rapport à celle de la culture. Les mauvaises herbes qui lèvent en même temps que la culture entraînent davantage de pertes de rendement que celles qui lèvent une fois que la culture est établie. Ainsi, des études des seuils de nuisibilité de l'amarante réfléchie, de l'herbe à poux et du pied-de-coq révèlent que le moment de la levée des mauvaises herbes par rapport au stade de croissance de la culture importe davantage dans le choix d'une méthode de lutte que la densité de peuplement des plantes adventices.

Les périodes critiques et les seuils d'intervention économique ne s'appliquent toutefois pas de la même façon aux mauvaises herbes comme la morelle qui peuvent nuire à la qualité de la culture. Le seuil d'intervention économique peut dans ces cas être de zéro.

Les pertes de rendement sont déterminées par le moment relatif de la levée des plantules de mauvaises herbes.

Gestion des mauvaises herbes résistantes aux herbicides

La résistance des mauvaises herbes aux herbicides n'est pas un phénomène unique. En fait, la résistance aux antibiotiques, aux insecticides et aux fongicides est un problème mondial qui ne se limite pas à une seule le catégorie d'agent pathogène.

On a confirmé en Ontario des cas d'amarante, d'herbe à poux et de morelle noire de l'Est résistantes à des herbicides du groupe 2. Certaines de ces amarantes sont également résistantes à des herbicides du groupe 5 ainsi qu'à certains herbicides du groupe 9. Ces signalements de cas de résistance s'ajoutent à une liste déjà longue de 212 espèces de mauvaises herbes dans le monde qui sont résistantes à au moins un des groupes d'herbicide énumérés dans le tableau 12–1, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 220. Jusqu'ici, en Ontario, la documentation fait état de la résistance de mauvaises herbes à des herbicides des groupes 2, 4, 5, 7, 9 et 22. Dans l'Ouest du pays et aux États Unis, une résistance est apparue aux groupes 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 9.

REMARQUE 1 : Pour lutter contre une espèce résistante aux triazines, choisir un herbicide efficace n'appartenant pas à la famille des triazines (autre que du groupe 5) ou choisir un mélange en cuve ou une solution prémélangée qui renferme un herbicide efficace n'appartenant pas à la famille des triazines (autre que du groupe 5) (voir tableau 12–1, p. 220).

REMARQUE 2 : Mauvaises herbes résistantes aux ALS du groupe 2 – On a découvert que des biotypes d'amarante sont résistants à un ou plusieurs herbicides du groupe 2. Les souches résistantes sont difficiles à distinguer des types sensibles. Pour lutter contre une espèce résistante, choisir un herbicide efficace appartenant à un groupe autre que le groupe 2 ou choisir un mélange en cuve ou une solution prémélangée qui renferme un herbicide efficace n'appartenant pas au groupe 2. (Voir le tableau 12–1, p. 220.)

Retarder la résistance aux herbicides

La résistance à un herbicide se manifeste par une efficacité réduite du produit, conséquence de changements au niveau du peuplement apportés par des applications répétées d'herbicides appartenant à un même groupe. La vitesse d'apparition d'une résistance à différents types d'herbicides est extrêmement variable d'une espèce de mauvaise herbe à l'autre et d'un peuplement à l'autre. Voici une série de mesures dictées par le bon sens que de nombreux agriculteurs adoptent pour prévenir ou à tout le moins ralentir la prolifération des mauvaises herbes résistantes :

Identification et vigilance :
Rien ne distingue en apparence les mauvaises herbes résistantes. Elles sont donc difficiles à identifier. On sait qu'il est fréquent que des mauvaises herbes échappent aux traitements chimiques. On ne conclut normalement à l'apparition d'une résistance que lorsqu'un peuplement devient résistant dans une proportion de 10–30 %. Il faut donc inspecter les champs régulièrement et recourir à la méthode proposée ci-dessous pour diagnostiquer toute résistance avant que le problème ne s'aggrave.

Prévention de la dissémination des mauvaises herbes :
Avant d'entrer dans un champ ou au sortir du champ, nettoyer le matériel. Ne pas permettre la montée à graines des mauvaises herbes résistantes.

Recours au désherbage mécanique :
Combiner, dans la mesure du possible, désherbage chimique et désherbage mécanique à l'aide notamment de la houe rotative ou du cultivateur.

Rotation des cultures et des herbicides :
Faire une rotation des herbicides utilisés de façon à ne pas utiliser année après année des herbicides appartenant au même groupe. Le meilleur moyen de faire la rotation des herbicides est habituellement de pratiquer la rotation des cultures en continuant évidemment de prêter attention aux groupes d'herbicides employés. Voir le tableau 12–1, p. 220, pour s'assurer de choisir des herbicides appartenant à des groupes différents. Une planification soignée permet d'éviter le recours trop fréquent à un même groupe d'herbicides. Quand il est possible de le faire, utiliser des mélanges en cuve ou des mélanges commerciaux qui renferment des ingrédients actifs ayant des modes d'action complètement différents.

Tenue de registres :
Tenir des registres précis des rotations de cultures effectuées et des herbicides utilisés dans chacun des champs. Des registres bien tenus facilitent la planification des stratégies à long terme de gestion des mauvaises herbes.

Communication :
Se renseigner auprès des associations de producteurs, des spécialistes en vulgarisation, des entreprises agricoles, des amis et voisins des problèmes de résistance dont ils sont témoins. Informer le gouvernement ou le représentant de l'industrie des cas de résistance observés afin que des mesures appropriées puissent être prises pour prévenir la dissémination des sources résistantes

Diagnostiquer une résistance

Avant de conclure à l'apparition d'une résistance, il importe d'éliminer toutes les autres causes pouvant expliquer l'inefficacité d'un traitement, notamment : application mal faite, conditions météorologiques défavorables, traitement effectué au mauvais moment, et poussées de croissance des mauvaises herbes après l'application d'un herbicide non résiduaire. Si, après analyse, on retient toujours la possibilité d'une résistance, faire les vérifications suivantes:

- Le traitement a-t-il été efficace contre d'autres mauvaises herbes indiquées sur l'étiquette du produit? Advenant l'apparition d'une résistance, il est fort probable que celle-ci ne se développerait dans un champ que chez une seule espèce de mauvaise herbe. En conséquence, s'il reste plusieurs mauvaises herbes normalement sensibles au traitement, il faut passer de nouveau en revue les autres causes possibles de l'échec du traitement.

- A-t-on remarqué les années antérieures qu'à un même endroit dans le champ, le même herbicide ou des herbicides appartenant à un même groupe

(voir le tableau 12–1, p. 220) et partageant le même mode d'action demeuraient inefficaces?

- Y a-t-il eu année après année dans le champ utilisation intensive du même herbicide ou d'herbicides appartenant à un même groupe?

Si l'on a répondu par l'affirmative à l'une ou l'autre des questions qui précèdent, il est possible que les mauvaises herbes soient devenues résistantes à l'herbicide. Si l'on soupçonne une résistance, il importe d'empêcher les mauvaises herbes de monter à graines en utilisant un herbicide appartenant à un groupe différent ou en recourant à une méthode de lutte autre que chimique. Il faut ensuite communiquer avec un malherbologiste, le fournisseur d'herbicides et l'entreprise de fabrication de produits chimiques pour mettre au point un programme intégré de lutte contre les mauvaises herbes afin de venir à bout du problème.

Pour plus d'information sur la résistance aux herbicides, voir : la fiche technique n° 01-024 du MAAARO, *La résistance des mauvaises herbes aux herbicides*; et l'étude intitulée *International Survey of Herbicide Resistant Weeds* à http://weedscience.com/.

Méthodes mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes

Hersage de prélevée ou hersage en plein

Le hersage se fait après le semis, quand la semence a germé et qu'elle est sur le point de lever. À ce moment crucial, le hersage détruit les plantules de mauvaises herbes déjà présentes. La culture lèvera peu après; elle aura pris de l'avance sur les mauvaises herbes qui lèveront ensuite. Bien pratiquée, cette méthode est très efficace contre les mauvaises herbes annuelles dans les cultures à grosses graines. Cette méthode donne aussi de bons résultats contre les dicotylédones annuelles dans les céréales. Dans les cultures en lignes, le hersage permet d'attendre que ces cultures soient assez vigoureuses pour supporter les autres méthodes mécaniques. N'importe quelle herse légère peut être utilisée. Ne pas herser les cultures contre-ensemencées de graminées ou de légumineuses.

Herse-bineuse

La herse-bineuse est munie de dents semi-rigides qui n'endommagent pas les plantes cultivées, mais qui arrachent ou recouvrent les mauvaises herbes annuelles qui sont plus petites. La différence de développement entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes est donc importante. Cette technique est plus efficace si elle succède à un hersage en plein. Des herses-bineuses à pointes flexibles ont été spécialement conçues pour être utilisées à différents stades de développement des cultures. Elles sont surtout efficaces dans les cultures légumières de plein champ, le maïs, le soya et les céréales.

Houe rotative

Les dents de la houe rotative soulèvent et malaxent la terre, déracinant ainsi les petites mauvaises herbes. Il faut maintenir une certaine vitesse, habituellement 10–20 km/h, pour obtenir des résultats satisfaisants. On obtient les meilleurs résultats en fin d'avant-midi ou l'après-midi quand la chaleur du soleil fait faner les mauvaises herbes déracinées. De plus, les plantes cultivées semblent être plus flexibles durant cette période de la journée et les dommages sont ainsi réduits. Les houes rotatives causent habituellement moins de dommages aux cultures que les herses. Elles permettent aussi de briser la croûte du sol et d'incorporer les herbicides appliqués en surface, activant ainsi leur action chimique et améliorant la destruction des mauvaises herbes. Sur les sols légers ou les sols meubles, il faut veiller à ce que le travail de la houe rotative demeure superficiel.

Sarclage ou binage

Le travail superficiel entre les rangs des cultures en lignes déracine les mauvaises herbes jeunes et sectionne les plus développées. Divers types d'équipement peuvent être utilisés, mais quand on utilise des pattes d'oie, il faut prévoir jusqu'à 50 % de chevauchement pour obtenir un désherbage complet. Équiper les machines de caches protecteurs pour éviter d'ensevelir les petites cultures.

Le sarclage complète à merveille un traitement herbicide. Il renforce l'action de l'herbicide dont une dose inférieure suffit, en particulier, avec des applications en bande. Dans les cultures qui ont une longue saison de végétation, comme le maïs, il faut souvent sarcler à deux reprises. Le premier sarclage est sans doute le plus important car les mauvaises herbes qui y échappent atteindront habituellement leur pleine maturité. La hauteur de la culture par rapport au stade de croissance des mauvaises herbes est importante et

est probablement le facteur limitant qui empêche un désherbage à 100 %. Les techniques mentionnées précédemment, passage d'une herse, d'une herse-bineuse et d'une houe rotative, créent des conditions favorables qui contribuent à ce que le sarclage donne de bons résultats.

Fauchage

Le fauchage ou la tonte contribue à réduire la population de mauvaises herbes dans les vergers, en bordure de routes, dans les pelouses, etc. La récolte du foin et des céréales aide aussi à limiter les mauvaises herbes. Le fauchage des chaumes de céréales au début du mois d'août peut réduire la croissance des mauvaises herbes et leur montée à graines, surtout si la céréale a été contre-ensemencée d'une culture comme le trèfle rouge qui rivalise avec la repousse des mauvaises herbes. Le meilleur moment pour faucher les mauvaises herbes vivaces est au stade du bouton floral avant que leurs racines accumulent des réserves et que les tiges montent à graines. Si une application d'herbicide est prévue plus tard en saison, il faut laisser passer suffisamment de temps pour que la mauvaise herbe repousse après le fauchage. Pour plus de détails, voir les différentes sections sur les cultures.

Lutte chimique contre les mauvaises herbes

On utilise des produits chimiques pour détruire les mauvaises herbes, soit de façon sélective sur des sols cultivés, soit de façon non sélective dans le cas de mauvaises herbes vivaces ou sur les terrains non cultivés comme le bord des routes, le long des clôtures et dans les endroits difficiles à travailler. Les recommandations concernant les traitements qui figurent dans ce guide sont basées sur de nombreux essais en conditions réelles. On ne devrait jamais employer d'herbicides dans les couches froides ou les serres à moins de recommandations spécifiques.

Périodes de désherbage chimique des cultures

La sensibilité des cultures et des mauvaises herbes aux herbicides dépend de l'époque où ceux-ci sont appliqués. Il est donc important d'utiliser le produit au moment où la culture présente le maximum de résistance et où les mauvaises herbes sont les plus sensibles. Ce moment varie selon la culture et selon l'herbicide utilisé. Différents termes désignant les périodes d'application des herbicides sont passés dans l'usage courant. Sauf indications contraires, ces moments se rapportent au stade du développement des plantes cultivées.

Traitement de présemis ou de préplantation

On applique les traitements de présemis ou de préplantation (PP) avant que la superficie cultivée soit semée ou plantée. Certains herbicides ainsi utilisés agissent sur les plantules en germination, d'autres peuvent aussi faire mourir les graines de mauvaises herbes. Lorsqu'ils sont utilisés en présemis, certains herbicides doivent être complètement incorporés au sol (IPS) peu après leur application. On trouvera, dans les pages de la présente publication, des conseils sur la façon d'incorporer ces herbicides au sol, chaque fois qu'ils sont recommandés.

Traitement de prélevée

On applique les herbicides de prélevée (PRÉ) après le semis, mais avant la levée de la mauvaise herbe ou de la culture. Ces produits agissent contre les mauvaises herbes (1) en tuant leurs plantules et/ou (2) en créant à la surface ou sous la surface du sol une zone toxique dans laquelle les graines et les plantules de mauvaises herbes ne peuvent survivre.

Pour que les traitements de prélevée soient efficaces, il faut que la culture au stade plantule soit tolérante au produit chimique ou que la toxicité ait disparu avant la levée de la plante cultivée.

Un lit de semence bien préparé et dépourvu de mottes est essentiel à l'obtention des meilleurs résultats. La surface du sol doit aussi être humide et la température favorable à une germination rapide des graines de mauvaises herbes.

Traitements de postlevée ou de postplantation

Les traitements de postlevée (POST) s'appliquent après la levée de la culture et des mauvaises herbes. On utilise un produit chimique sélectif qui détruit les mauvaises herbes tout en épargnant les plantes cultivées. Les types de mauvaises herbes qui peuvent être ainsi combattues dépendent de (1) la sensibilité de la mauvaise herbe et (2) de la tolérance de la culture au produit chimique. Il est important d'appliquer le traitement au stade approprié de développement de la culture. Comme la plupart des mauvaises herbes sont plus sensibles aux produits chimiques lorsqu'elles sont jeunes, les traitements précoces exigent moins

d'herbicide et il en résulte moins de dommages aux cultures tant par la concurrence des mauvaises herbes que par le passage du matériel de pulvérisation.

- Parfois, on peut appliquer l'herbicide après la levée de la culture mais avant celle des mauvaises herbes. Ainsi, on peut sarcler une culture puis épandre sur le sol propre un herbicide qui empêchera la deuxième vague de mauvaises herbes.

- Un traitement herbicide de postlevée risque de perdre de son efficacité s'il est suivi d'une pluie. Voir le tableau 12–2, *Intervalle entre traitement et pluie (postlevée)*, p. 221.

Herbicides pour cultures fruitières

Introduction

Les pages qui suivent complètent les recommandations données plus loin dans la présente publication au sujet de l'utilisation et de la toxicité des herbicides, et des précautions à prendre. À part quelques exceptions, les produits chimiques sont inscrits sous leur nom commun (générique) et non sous leur marque de commerce. Voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309, afin de trouver le nom commun correspondant à une marque de commerce particulière. Par exemple, le tableau 13–1, indique que le produit vendu sous la marque AFOLAN F a comme nom commun linuron; les notes sur le produit AFOLAN F se trouvent donc sous *linuron* dans la présente partie. Pour de l'information sur les adjuvants, voir *Notes sur les adjuvants*, p. 232.

On trouve de l'information complète relative à chaque herbicide sur l'étiquette apposée sur le contenant du produit. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (un organisme fédéral) présente sur son site Web les étiquettes des pesticides à l'adresse que voici : http://64.26.129.82/search/queryhit.htm. De nombreux fabricants reproduisent également les étiquettes et/ou les fiches signalétiques des produits sur leurs sites Web dont les adresses se trouvent au tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

2,4-D

Marques de commerce : 2,4-D (AMINE), ESTAMINE (AMINE), ESTASOL (ESTER P.V.), IPCO 2,4-D AMINE 600 SAVAGE. **Groupe chimique :** Phénoxy. **Homologations :** Céréales, gazon, pâturages, sols non cultivés, asperges, maïs de grande culture, canneberge, framboisiers, fraisiers, arbres fruitiers en production dont pommier, poirier, pêcher, prunier, abricotier et cerisier, mauvaises herbes aquatiques et broussailles. **Mauvaises herbes sensibles :** La plupart des dicotylédones, broussailles.

Absorption et diffusion : Le 2,4-D est absorbé rapidement par les racines et les feuilles, transporté surtout dans le phloème avec les sucres, mais aussi avec l'eau dans le xylème. L'accumulation se fait surtout dans les jeunes régions méristématiques (en croissance rapide) des racines et des plantules. **Base de sélectivité :** Des différences dans l'interception, la pénétration, la diffusion, le métabolisme et la sensibilité des sites actifs rendent le 2,4-D plus toxique pour les dicotylédones que pour les graminées. **Modes d'application :** En postlevée (dicotylédones), sur les tiges, le feuillage et la base des troncs (broussailles). **Rémanence :** Sa demi-vie dans le sol n'est normalement que d'une à deux semaines pendant la saison de végétation à cause de la rapide décomposition du produit par les micro-organismes du sol. **Particularités :** Toutes les mauvaises herbes sont plus facilement éliminées lorsqu'elles poussent vigoureusement dans un sol humide. Malheureusement, quelques dicotylédones cultivées, plantes ornementales et de jardin, sont aussi sensibles au 2,4-D que bon nombre de mauvaises herbes. Il suffit d'une quantité infime d'herbicide sous forme de dérive de gouttelettes, de dérive de vapeur ou de contaminant dans le sol ou dans l'eau, pour causer de sérieux dommages. Même les cultures pouvant être traitées sans danger peuvent être sensibles à un certain stade de leur croissance ou à des doses excessives; il faut donc suivre à la lettre le mode d'emploi. Les amines et les esters sont les formes les plus communes de 2,4-D. Les esters sont les plus puissants et peuvent être utilisés à basse dose et en tant que débroussaillant. Puisque la dérive de vapeur est un problème potentiel avec les esters, n'utiliser que les amines sur les pelouses ou près des jardins et des cultures sensibles. Des esters peu volatils peuvent être utilisés par des agriculteurs ou des entrepreneurs agréés dans les zones où le risque de dommages sur la végétation sensible non visée est faible. Les recommandations sont exprimées en équivalent acide.

TABLEAU 12–1. Classement des herbicides utilisés en Ontario

Gr.[1]	Site d'action	Produits à mode d'action unique (par ordre alphabétique)	Produits à plusieurs modes d'action (par ordre alphabétique)[2]
1	Inhibiteurs de la carboxylase acétyl-CoA (ACCase)	Acclaim Super, Achieve, Assure, Assure II, Excel Super, Fusilade II, Hoe-grass, Poast Ultra, Select, Venture	
2	Inhibiteurs de l'acétolactate synthase (ALS) aussi appelée acétohydroxyacide synthase (AHAS)	Accent, Arsenal, Classic, Elim EP, Muster, Pinnacle, Peak, Prism, Pursuit, Refine Extra, Reliance STS, Telar, Ultim	Broadstrike Dual Magnum (2, 15), Broadstike Treflan (2, 3), Cleansweep[3] (2, 6), Conquest[3] (2, 5), Fieldstar (2, 4), Meridian Plus[3] (2, 6), Patriot (2, 5), PeakPlus[3] (2, 4), Striker (2, 4), Ultimax[3] (2, 4), Valor (2, 3), Viper[3] (2, 14)
3	Inhibiteurs de l'assemblage des microtubules	Bonanza, Dimension, Prowl, Rival, Treflan	Broadstrike Treflan (2, 3), Valor (2, 3)
4	Auxines synthétiques	Banvel II, Caliber, Cobutox, Compitox, Covitox Plus, Dichlorprop-D, Diphenoprop, Dycleer, Dyvel, Embutox, Estaprop, Estasol, Estamine 2,4-D, Ester, Expedite Broadleaf, Garlon, Kil-Mor, Killex, Lontrel, MCPA, Mecoprop, Mecocrop 2,4-D, Mecoturf Plus 2,4-D, Meco-D, Par III, Premium 3-Way, Release, Savage, Sword, Target, Tordon 101 mix, Tricep, Turf Herbicide, Turf-Rite 2+2, Turboprop, Weedone CB	Buctril M (4, 6), Calmix Pellets (4, 5), Distinct (4, 19), Fieldstar (2, 4), Marksman (4, 5), PeakPlus[3] (2, 4), Shotgun (4, 5), Stampede CM (4. 7), Striker (2, 4), Ultimax[3] (2, 4)
5	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site A	Aatrex, Atrazine, Bladex, Gesagard, Hyvar X, Lexone, Princep, Pronone, Pyramin FL, Sencor, Simadex, Simazine, Sinbar, Velpar	Axiom (5, 15), Calmix Pellets (4, 5), Conquest[3] (2, 5), Converge (5, 28), Krovar (5, 7), Laddok (5, 6), Marksman (4, 5), Patriot (2, 5), Primextra II Magnum (5, 15), Shotgun (4, 5)
6	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site A	Basagran, Basagran Forte, Lentagran, Pardner	Buctril M (4, 6), Cleansweep[3] (2, 6), Laddok (5, 6), Meridian Plus[3] (2, 6)
7	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site B	Afesin, Afolan, Betamix, Betanex, Herbec, Karmex, Linuron, Lorox, Patoran, Spin-Aid	Krovar (5, 7), Stampede CM (4, 7)
8	Conjugaison de la coenzyme acétyle A	Avadex, Avenge, Betasan, Eradicane, Eptam, Ro-Neet	
9	Inhibiteurs de 5-enolpyruvylshikimimate-3-phosphate synthase (EPSP)	Clear-It, Credit, Expedite Grass & Weed, EZJect, Glyfos, Laredo, Renegade, Roundup, Touchdown, Vantage, Vision, Wrangler	Roundup Fast Forward (9, 10)
10	Inhibiteurs de la glutamine synthétase	Liberty, Ignite	Roundup Fast Forward (9, 10)
11	Inhibiteurs de la biosynthèse des caroténoïdes	Amitrol, Amitrol-T	
14	Inhibiteurs de la protoporphyrinogène oxydase (Protox)	Blazer, Goal, Reflex, Ronstar	Viper[3] (2, 14)
15	Conjugaison de la coenzyme acétyle A	Devrinol, Dual Magnum, Dual II Magnum, Frontier	Axiom (5, 15), Broadstrike Dual Magnum (2, 15), Primextra II Magnum (5, 15)
19	Inhibiteurs du mode de transport de l'auxine	Alanap	Distinct (4, 19)
20	Inhibiteurs de la synthèse des parois cellulaires, site A	Casoron	
22	Photosystème I — diffraction des électrons	Gramoxone, Reglone, Reward, Weed & Grass Killer	

TABLEAU 12–1. Classement des herbicides utilisés en Ontario

23	Inhibiteurs de la mitose	CIPC	
27	autres	Basamid, Krenite, Vapam	
28	Inhibiteurs de la dioxygénase du pyruvate de p-hydroxyphényle (HPPD)		Converge (5, 28)

[1] Le classement des herbicides utilisés en Ontario reprend le classement accepté à l'échelle nationale de la Weed Science Society of America. Les groupes 12, 13, 16, 17, 18, 21, 24, 25 et 26 n'étant pas offerts en Ontario, on les a enlevés du tableau.
[2] Les produits ayant plus d'un site d'action sont suivis de numéros représentant les groupes auxquels ils appartiennent.
[3] Indique que l'herbicide est vendu en emballage combiné sous cette appellation commerciale.

TABLEAU 12–2. Intervalle entre traitement et pluie (postlevée)

Un traitement herbicide de postlevée risque de perdre de son efficacité s'il est suivi d'une pluie. Cet effet varie selon l'herbicide, la formule, le laps de temps et les conditions d'assèchement avant la pluie ainsi que la quantité, l'intensité et la durée de la pluie. Les renseignements ci-dessous sont fondés sur l'information portée par l'étiquette des différents produits ainsi que sur les précisions communiquées par les fabricants. Pour en savoir plus, s'adresser au fabricant. Dans le cas d'un mélange en cuve de plusieurs spécialités, c'est l'intervalle le plus long qu'il faut considérer.

0–15 minutes	**1 heure**	**2 heures**	**4 heures**	**6 heures**	**8 heures**
GRAMOXONE	POAST ULTRA	VENTURE L	2,4-D amine	AMITROL 240	AFOLAN F
REGLONE 240			IGNITE	BASAGRAN	LINURON 480
REWARD			LONTREL	CREDIT	LOROX
			ROUNDUP TRANSORB	GLYFOS	
			TROPOTOX PLUS	LEXONE	
			VANTAGE PLUS	ROUNDUP	
				SENCOR	
				TOUCHDOWN	
				VANTAGE	

Lors du calcul de la quantité de produit à utiliser, il faut tenir compte de la quantité d'équivalent acide, laquelle diffère selon les spécialités commerciales.

ADJUVANTS

Voir *Notes sur les adjuvants*, p. 232.

AMITROLE

Marque de commerce : AMITROL 240. **Groupe chimique :** Triazoles. **Homologations :** En présemis pour le blé, l'orge, le canola, les pois de grande culture, le maïs, le soya et les haricots blancs. Après la récolte dans toute culture. Désherbage des vergers de pommiers durant la saison de production. Désherbage des brise-vent; des zones incultes, des marécages et des fossés. Désherbage localisé des pâturages. **Mauvaises herbes sensibles :** Nombreuses graminées et dicotylédones annuelles et vivaces, dont chiendent, pissenlit, chardon des champs, laiteron, herbe à la puce, sumac à vernis, linaire, asclépiade, cranson, euphorbe ésule, prêle des champs, quenouilles, chèvrefeuille, robinier, frêne, sumac. **Absorption et diffusion :** Absorbé par le feuillage et les racines, l'amitrole est transporté dans le xylème et le phloème. S'accumule dans les zones de croissance de la plante. **Base de sélectivité :** Les plantes résistantes métabolisent l'amitrole plus rapidement que les plantes sensibles; elles l'absorbent moins parfois grâce à leur structure foliaire qui réduit les points de pénétration. **Modes d'application :** Application foliaire sur les plants en pleine croissance. L'uniformité du traitement est essentielle. Si les mauvaises herbes sont parvenues à maturité, il vaut mieux les faucher, pour ensuite pulvériser sur la repousse. Ne pas déranger les plants traités pendant au moins 2 semaines. Ne pas faire de traitement post-récolte après le 1er octobre. Contre le chiendent et le chardon des champs, appliquer au printemps ou à l'automne sur des plants en pleine croissance (de 15–20 cm); attendre 10–14 jours pour ensuite labourer ou passer les disques. **Rémanence :** Approximativement 2–4 semaines dans un sol chaud et humide. **Particularités :** La plupart des cultures sont affectées si elles entrent en contact avec ce produit. Les résultats du traitement sont médiocres : si le feuillage n'est pas bien recouvert par la pulvérisation, si les plants sont trop développés ou souffrent de la sécheresse, ou si de fortes pluies surviennent dans les 12 h suivant l'application. Ne pas faire pâturer le terrain traité ni semer céréales, pois, luzerne ou trèfle pendant les 8 mois suivant le traitement. Ne pas faire pâturer le bétail pendant 6 mois après le désherbage localisé d'un pré.

BENTAZONE

Marques de commerce : BASAGRAN FORTE, BASAGRAN. **Groupe chimique :** Benzothiadiazines. **Homologations :** BASAGRAN FORTE, BASAGRAN Pois, lin, soya, haricots secs, féveroles et maïs. BASAGRAN est également homologué sur les arachides, les haricots de lima, les haricots mange-tout, les bleuets en corymbe, les nouvelles plantations de pommiers, de cerisiers, d'abricotiers, de pêchers, de poiriers et le gazon. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones : morelle poilue, chénopode blanc*, amarante réfléchie*, gnaphale des vases, pourpier potager, petite herbe à poux*, radis sauvage, soude roulante, galinsoga cilié, spargoute des champs, moutarde des oiseaux, ketmie trilobée, renoncules, séneçon vulgaire*, stramoine commune, grande herbe à poux, abutilon, renouée persicaire, moutarde des champs, lampourde, tabouret des champs, bourse-à-pasteur et stellaire (*tue aussi les biotypes qui sont résistants aux triazines). Détruit la partie aérienne du chardon des champs et du souchet. Deux traitements à 10 jours d'intervalle permettent de stopper la croissance du liseron des champs. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire. Diffusion nulle. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée. Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha lorsque les mauvaises herbes sont petites et en croissance active. La culture doit être à un stade de végétation où elle est tolérante (voir les recommandations spécifiques à chaque culture sur l'étiquette). Il faut que la pulvérisation couvre bien tout le feuillage. Utiliser des buses à jet plat inclinées à 45 ° vers l'avant. Utiliser le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST avec le BASAGRAN. Réduire la dose d'ASSIST par temps chaud et humide. Sur les pois, CITOWETT PLUS peut remplacer ASSIST. On peut ajouter au BASAGRAN FORTE ou au BASAGRAN du sulfate d'ammonium liquide ou du nitrate d'ammonium à 28 % d'urée pour mieux lutter contre l'abutilon et le chénopode blanc, dans le soya seulement. On peut mélanger PINNACLE avec BASAGRAN FORTE ou BASAGRAN dans le pulvérisateur pour mieux lutter contre l'amarante et le chénopode blanc, dans le soya seulement. L'ajout d'autres adjuvants n'est pas nécessaire avec BASAGRAN FORTE. Ce produit n'est pas homologué pour épandage par aéronef. BASAGRAN est homologué en traitement aérien sur le soya, les haricots secs et les haricots

mange-tout. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** Le maïs et la pelouse sont tolérants à tous les stades de leur croissance. Le bentazone n'est pas volatil. La culture risque de souffrir temporairement du traitement par temps chaud et humide ou si elle subit un stress (inondation, sécheresse, froid). Une température fraîche ou une sécheresse peut retarder l'action de l'herbicide. Une pluie dans les 6 ou 8 h après l'application peut réduire l'efficacité du produit. Le bentazone n'étant pas rémanent, une deuxième vague de mauvaises herbes est possible.

BROMURE DE MÉTHYLE/ CHLOROPICRINE

Marque de commerce : TERR-O-GAS 67. **Groupe chimique :** Organohalogénés. **Homologations :** Sur les planches de tabac, dans les serres. Le bromure de méthyle est très toxique pour l'homme et le bétail; seul un technicien d'expérience devrait l'utiliser. **Mauvaises herbes sensibles :** Le gaz est toxique pour les plantules en germination. **Modes d'application :** Liquide sous pression qui, libéré de son contenant, se transforme en gaz. Le sol doit être recouvert d'une bâche étanche, car le gaz est très volatil. Voir l'étiquette pour les précautions à suivre. **Particularités :** Le bromure de méthyle est très volatil. Il peut intoxiquer gravement les humains et le bétail par inhalation, ingestion, ou contact avec la peau. On doit se procurer un permis du ministère de l'Environnement de l'Ontario chaque fois qu'on veut l'utiliser. Ce gaz tue aussi les insectes du sol, les nématodes et les agents des maladies fongiques.

CLOPYRALIDE

Marques de commerce : LONTREL 360, TRANSLINE. **Groupe chimique :** Pyridines. **Homologations :** Fraisiers, bleuets en corymbe, pommiers nouvellement plantés et fructifères, canneberges, betteraves à sucre, rutabagas, crucifères (chou, chou-fleur, brocoli, crucifères asiatiques), canola, orge, avoine, blé, maîtrise des dicotylédones dans les servitudes (réseaux de distribution d'électricité, de télécommunications, de chemin de fer, de pipelines) et les postes de ces réseaux, les sites de fabrication industrielle, les sites d'entreposage et les bords de routes, aéroports, bases militaires et étendues de gazon grossier de faible entretien. Terrains de parcours, pâturages de graminées et peuplements ou plantations de sapins baumiers destinés au marché des arbres de Noël. **Mauvaises herbes sensibles :** Tue certaines mauvaises herbes annuelles et vivaces ou en arrête la croissance : chardon des champs, verge d'or, marguerite blanche, vesce jargeau, petite oseille, pissenlit, renouée liseron, matricaire maritime, séneçon vulgaire, herbe à poux, tussilage, centaurée maculée. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par le feuillage. La diffusion s'effectue rapidement dans la plante à la fois par le xylème et le phloème. Le clopyralide se diffuse dans toute la plante jusqu'aux tissus mérismatiques. **Base de sélectivité :** Le métabolisme de l'acide nucléique et la croissance des graminées et des autres espèces tolérantes ne semblent pas affectés. **Modes d'application :** En postlevée, comme pulvérisation généralisée ou foliaire sélective. **Rémanence :** La demi-vie dans le sol est inférieure à 30 jours sous des conditions qui sont favorables à la dégradation microbienne. **Rémanence** de légère à inexistante. **Particularités :** Le clopyralide a peu sinon pas d'effets sur les plantes ligneuses, sauf celles de la famille des légumineuses.

DICHLOBÉNIL

Marque de commerce : CASORON. **Groupe chimique :** Benzonitriles. **Homologations :** Canneberges, arbres fruitiers, vignes, bleuets en corymbe (géant), framboisiers, plantes ligneuses de pépinière, brise-vent et endroits non cultivés. **Mauvaises herbes sensibles :** Le dichlobénil détruit la plupart des mauvaises herbes, ou en empêche le développement, notamment les vivaces, la vesce et la prêle. **Absorption et diffusion :** Absorption radiculaire et diffusion rapide vers le haut de la plante. **Base de sélectivité :** La sélectivité est basée sur la séparation physique entre la couche de vapeur de dichlobénil dans les 5 pre-miers cm de sol et les racines de la culture établie qui se trouvent au-dessous de ce niveau. **Modes d'application :** Avant la levée des mauvaises herbes, de préférence à l'automne ou au début du printemps. **Rémanence :** Le désherbage peut durer 2–6 mois; l'application des doses supérieures pendant plusieurs années peut causer une accumulation de résidus dans le sol qui persisteront plus d'une année. **Particularités :** Bien qu'appliqué sous forme granulaire, il tue les mauvaises herbes par les vapeurs qu'il dégage dans la couche arable du sol. Les racines des mauvaises herbes absorbent l'herbicide à mesure qu'elles pénètrent cette couche toxique. Ne pas traiter durant des périodes de température élevée du sol, car le dichlobénil se volatilise et perd de son efficacité.

DIQUAT (AQUATIQUE)

Marque de commerce : REWARD. **Groupe chimique :** Dipyridyles. **Homologations :** Lutte contre les mauvaises herbes aquatiques dans l'eau calme ou l'eau courante, mares, fossés, lacs et canaux. **Mauvaises herbes sensibles :** Cornifle nageant, élodée du Canada, potamots, myriophylles et lenticule. **Absorption et diffusion** : Dessicant de contact avec diffusion limitée. **Base de sélectivité :** Aucune. **Modes d'application :** En postlevée. Traiter lorsque les mauvaises herbes sont visibles et en croissance active, soit à l'aide d'une pompe à écoper qui injectera le produit sous la surface de l'eau; soit en le pulvérisant à la surface de l'eau; ou en le déversant directement du contenant sur la surface de l'eau. **Rémanence :** Le diquat est rapidement inactivé par absorption sur les particules du sol. **Particularités :** Préparer la bouillie avec de l'eau limpide et appliquer sur une eau également claire car les particules de sol d'une eau vaseuse réduisent fortement l'efficacité du produit. Appliquer au crépuscule. Ne pas consommer l'eau traitée pendant au moins 24 h, ni la faire boire aux animaux. Ne pas utiliser cette eau pour la baignade pendant au moins 24 h ou pour l'irrigation pendant au moins 5 jours. Pour empêcher les poissons de mourir par manque d'oxygène, ne traiter que le $^1/_4$ ou le $^1/_3$ de la superficie totale à la fois. Éviter toute application ou dérive sur cultures, pelouses, pâturages, plantes ornementales et toute autre plante que l'on veut conserver.

DIURON

Marque de commerce : KARMEX. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Vignes, asperges, glaïeuls, sites industriels, servitudes. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles et vivaces, amarante, herbe à poux, carotte sauvage et pissenlit. Aux doses supérieures, destruction des vivaces dans les endroits non cultivés. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par les feuilles, mais surtout par les racines. Diffusion vers le haut dans le xylème. **Base de sélectivité :** Le diuron doit être utilisé seulement sur les cultures à racines profondes bien établies. **Modes d'application :** En prélevée sur les cultures ou en traitement dirigé peu après la levée, de préférence avant que les mauvaises herbes ne soient trop denses. L'ajout d'un bon surfactant permet de mieux détruire les mauvaises herbes déjà levées. Dans les zones incultes, le diuron peut être pulvérisé à n'importe quel moment, sauf lorsque le sol est gelé. **Rémanence :** Aux doses inférieures recommandées sur les cultures, les résidus persistent environ un an. Le désherbage au diuron peut donc être répété annuellement. Aux doses utilisées sur les sols non cultivés, les résidus peuvent persister plus d'une année. **Particularités :** Ne pas utiliser dans les endroits où le diuron risque d'être entraîné, par lessivage ou ruissellement, vers les racines des arbres et arbustes qu'on désire conserver.

ÉTHANOLAMINE DE CUIVRE

Marque de commerce : CUTRINE-PLUS. **Groupe chimique :** Mélange de chélates d'éthanolamines de cuivre. **Homologations :** Lutte contre les algues dans les étangs de ferme, de pêche, les réservoirs d'eau pour lutter contre les incendies et les bassins d'alevinage qui sont totalement fermés et dont l'eau ne s'écoule pas hors du terrain appartenant à l'utilisateur. **Mauvaises herbes sensibles :** Les algues telles : *Microcystis, Oscillatoria, Anabaena, Aphanizomenon, Spirogyra, Cladophora, Vaucheria, Ulothrix, Chara et Nitella.* **Absorption et diffusion** : Aucune donnée connue. **Base de sélectivité :** Nulle. **Modes d'application :** Sous forme granulaire ou liquide. Appliquer tôt le matin, car le produit n'agit au maximum que par grande luminosité. Pour assurer une distribution uniforme des granulés, employer une petite pelle ou un épandeur d'engrais sec. Utiliser un pulvérisateur manuel ou mécanique pour bien répartir la préparation liquide. Pour éviter l'appauvrissement en oxygène, traiter seulement $^1/_3$–$^1/_2$ de la superficie de l'étang à la fois. Attendre 1–2 semaines entre les traitements. **Rémanence :** Une application de CUTRINE-PLUS en granulés détruit les algues en général pour toute la saison. Avec CUTRINE-PLUS liquide, un second traitement est parfois nécessaire plus tard dans la saison. **Particularités :** Ne pas traiter les eaux potables, les eaux publiques, ni les eaux qui s'écoulent vers les eaux publiques. Extrêmement toxique pour les poissons dans les eaux douces (peu calcaires), toxique dans les eaux dures si la dose maximale recommandée est dépassée. Par conséquent, ne pas utiliser CUTRINE-PLUS dans une eau abritant des poissons si on n'en connaît pas la dureté. La baignade ou la pêche est possible immédiatement après le traitement. L'eau des étangs traités peut être utilisée pour arroser les gazons, les parcours et les verts de golf, et les plantes ornementales.

FLUAZIFOP-P-BUTYL

Marques de commerce : FUSILADE II, VENTURE. **Groupe chimique :** Aryloxyphénoxypropionates. **Homologations :** Lin, canola, soya, betterave

à sucre, tournesol, tabac, légumineuses fourragères (luzerne, trèfle rouge, lotier corniculé), chou, brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur, concombre, oignon, pomme de terre, rutabaga, tomate, bleuets en corymbe, framboisiers, fraisiers; plantes ornementales non herbacées, peupliers, arbustes, arbres, pommiers, abricotiers, cerisiers, canneberges, pêchers, poiriers et pruniers; pépinières de plantes forestières ou ornementales. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles, repousses de maïs, de blé, d'orge et de chiendent. **Absorption et diffusion :** Absorption principalement foliaire. Diffusion vers les racines et les rhizomes. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée. Appliquer lorsque les graminées sont en pleine croissance, que les graminées annuelles sont au stade 2–5 feuilles et le chiendent au stade 3–5 feuilles. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** La préparation du lit de semence fragmente les rhizomes du chiendent et améliore sa destruction. Sauf indications contraires sur le mode d'emploi, les herbicides antidicotylédones doivent être appliqués séparément, au moins 3 jours après le fluazifop-p-butyl. Ne pas travailler le sol durant les 5 jours qui suivent le traitement. Ce dernier est moins efficace si les plantes subissent un stress (manque d'eau, humidité trop élevée, température froide et/ou humidité relative très basse). Une repousse des graminées par tallage est possible si le traitement a lieu dans l'un des cas mentionnés ci-dessus. Puisqu'il n'y a pas de rémanence, une nouvelle vague de mauvaises herbes peut lever après la disparition de la première.

FUMIGANTS

Voir métam sodium, bromure de méthyle/chloropicrine.

GLUFOSINATE AMMONIUM

Marques de commerce : IGNITE, LIBERTY 200SN. **Groupe chimique :** Produit unique. **Homologations :** IGNITE — Défanage des haricots secs et des pommes de terre; désherbage (en traitements dirigés) : pommiers, vignes, pêchers, poiriers et pruniers; (en traitement sur sol rassis) : asperges, carottes, laitues et oignons; (traitement au stade de la percée du sol) : pommes de terre. LIBERTY 200SN — Hybrides de maïs et cultivars de canola spécialement conçus pour tolérer l'herbicide LIBERTY 200SN. Lignées consanguines tolérant le glufosinate ammonium, cultivées pour la production de maïs de semence. **Mauvaises herbes sensibles :** Cet herbicide, non sélectif, tue tous les végétaux en pleine croissance; les espèces vivaces survivent parfois. **Absorption et diffusion :** L'herbicide est absorbé par le feuillage. La diffusion est minime et dépend de la dose appliquée et de l'espèce visée. **Base de sélectivité :** IGNITE — Tous les tissus des végétaux verts sont sensibles, mais l'écorce adulte (non verte) des plantes ligneuses peut subir le traitement sans en souffrir. LIBERTY 200SN — Tous les tissus des végétaux verts sont sensibles, sauf ceux du maïs de grande culture, du maïs de semence et du canola qui sont spécialement conçus pour le tolérer. **Modes d'application :** IGNITE — En postlevée; traitement à la volée ou traitement dirigé évitant les feuilles ou l'écorce verte des végétaux à sauvegarder. Le défanage ou le désherbage n'est assuré que si la pulvérisation atteint toutes les parties des plantes. LIBERTY 200SN — En postlevée. Peut s'appliquer à la volée dans le maïs au stade 1–8 feuilles ou à l'aide de pendillards sur le maïs plus avancé; du stade cotylédon au stade de la montaison dans le canola. **Rémanence :** Nulle; aucune restriction concernant la culture ou la rotation après le traitement. **Particularités :** L'effet est plus ou moins rapide selon les conditions; il est moins rapide par temps frais et quand l'humidité ou l'hygrométrie est peu élevée.

GLYPHOSATE TMS

Marque de commerce : TOUCHDOWN 480. Voir Glyphosate.

GLYPHOSATE

Marques de commerce : CREDIT, CLEAR-IT 1, CLEAR-IT 2, CLEAR-IT 3, EXPEDITE GRASS & WEED, E-Z-JECT, GLYFOS, LAREDO, MAVERICK, RENEGADE, ROUNDUP, ROUNDUP DRY, ROUNDUP L & G, ROUNDUP TRANSORB, TOUCHDOWN 480, TOUCHDOWN 600, VANTAGE, VANTAGE PLUS, VISION, WRANGLER. **Groupe chimique :** Acide aminé. **Homologations :** CREDIT, GLYFOS, LAREDO, RENEGADE, ROUNDUP, ROUNDUP TRANSORB, VANTAGE, VANTAGE PLUS, WRANGLER — En présemis ou en post-récolte sans restriction de culture. En pré-récolte sur blé, orge, soya, canola, lin, lentilles et pois. TOUCHDOWN 480 en traitement de pré-récolte dans le canola, l'orge, les haricots fourragers, les pois fourragers, le soya et le blé. ROUNDUP, ROUNDUP TRANSORB, VANTAGE et VANTAGE PLUS s'utilisent pendant la culture sur les cultures Roundup Ready. En

traitement dirigé sur : ginseng, cerisiers, vignes, pommiers, poiriers, pruniers et pêchers; traitement localisé ou par humectation sur fraisiers. **Homologations pour lieux non cultivés :** EXPEDITE GRASS & WEED, ROUNDUP — débroussaillement; rénovation de gazon; tonte chimique; traitement dirigé dans les pépinières de végétaux ligneux, sur les bords de route et les brise-vent. ROUNDUP — asperges. E-Z-JECT — lutte sélective contre les broussailles ligneuses et arbustives. VISION — préparation d'une plantation sylvicole, dégagement des plantations de conifères, plantations forestières et pépinières forestières. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles; vivaces (chiendent, chardon des champs, laiteron des champs, liseron des champs, asclépiade, quenouilles, souchet, herbe à la puce, etc.); broussailles (bouleau, aulne, peuplier, framboisier, saule et érable). **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire et diffusion dans toute la plante. **Base de sélectivité :** Le glyphosate n'épargne pas les cultures agricoles. Les conifères sont tolérants, mais la raison n'en a pas été établie. **Modes d'application :** En postlevée, habituellement au stade de préfloraison pour la plupart des vivaces. Le chardon des champs devrait se trouver au moins au début du stade bouton floral, l'asclépiade au stade du bouton floral et le liseron au stade pleine floraison. On peut traiter le chiendent à l'automne ou au printemps lorsqu'il est en pleine croissance avec au moins 3 ou 4 nouvelles feuilles sur chaque nouvelle pousse levée. À l'automne, ramasser les déchets de culture, mais ne pas labourer avant le traitement; un labour d'automne ou de printemps avant le traitement printanier risque d'en réduire l'effet. Attendre au moins 3–5 jours après le traitement avant de travailler la superficie traitée. Pour obtenir un résultat maximum contre le chiendent, il est préférable de labourer avant que celui-ci ne soit complètement bruni. Pour désherber des zones cultivées ou des zones incultes on peut appliquer le glyphosate à l'aide d'un pulvérisateur à rampe, d'un pulvérisateur dorsal ou d'un équipement de grand volume. Les atomiseurs dorsaux peuvent être utilisés seulement pour la préparation d'une plantation sylvicole et le débroussaillement sur le bord des routes. On peut faire des traitements par aéronef seulement pour préparer une plantation sylvicole ou pour dégager autour des conifères. On peut aussi traiter sélectivement à l'aide d'un matériel spécial les endroits non cultivés, les zones arborées, les vignobles et les vergers (voir les sections *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239 et *Traitement par humectation avec application à corde ou à rouleau*, p. 242). Quelle que soit la méthode employée, éviter que la bouillie entre en contact avec le feuillage vert ou l'écorce verte d'une culture ou de toute autre plante que l'on désire conserver. Avant la pulvérisation, enlever tous les gourmands des troncs des arbres que l'on désire conserver. **Rémanence :** Nulle; on peut mettre en culture les superficies traitées tout de suite après le traitement. D'autres traitements herbicides sont nécessaires contre les mauvaises herbes qui lèveront par la suite. **Particularités :** Une pluie dans les 6 h qui suivent ou une forte gelée peut réduire l'efficacité du traitement. ROUNDUP TRANSORB résiste à la pluie à partir de 4 h après le traitement.

GLYPHOSATE/ GLUFOSINATE AMMONIUM

Marque de commerce : ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED, ROUNDUP FASTFORWARD PREHARVEST. **Groupe chimique :** Acide aminé/Unique. **Homologation :** ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED — En présemis sans restriction de culture. ROUNDUP FASTFORWARD PREHARVEST — En pré-récolte sur blé, haricots secs, canola, lin, pois et lentilles. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones et graminées annuelles ainsi que nombre de vivaces telles que chiendent et chardon des champs. **Diffusion :** Absorption foliaire et diffusion dans toute la plante. **Base de sélectivité :** N'épargne pas les cultures agricoles. **Modes d'application :** En postlevée sur des mauvaises herbes en croissance active à l'aide d'une rampe de pulvérisation (voir les notes sur le glyphosate pour plus d'information). **Rémanence :** Aucune; après l'application, on peut semer les cultures directement dans les zones traitées. **Particularités :** Le glyphosate/glufosinate ammonium procure une destruction plus rapide de la végétation verte que le glyphosate employé seul. De la pluie dans les 2 h qui suivent le traitement ou une gelée sévère dans les 24 h peut compromettre l'efficacité du traitement.

LINURON

Marques de commerce : AFOLAN F, LINURON 480, LOROX DF, LOROX L. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Maïs, soya, carotte, céleri, aneth, panais, pomme de terre, asperge, blé, avoine, orge, glaïeul, arbres fruitiers. **Mauvaises herbes sensibles :** Annuelles : pied-de-coq, stellaire, spargoute des champs, digitaire, abutilon, panic d'automne, sétaire, ansérine, éleusine de l'Inde,

séneçon vulgaire, renouée, chénopode blanc, amarante réfléchie, pourpier potager, petite herbe à poux, bourse-à-pasteur, renouée scabre, tabouret des champs, renouée liseron, panic capillaire, vélar fausse giroflée, mauvaises herbes résistantes aux triazines; au stade plantule, pissenlit, plantain et laiteron potager. **Absorption et diffusion :** Le linuron est absorbé aisément par les racines, moins par le feuillage; le transport se fait surtout par le xylème vers le haut. **Base de sélectivité :** Différence de métabolisme, souvent associée à une différence d'absorption et de transport. **Modes d'application :** En prélevée, en postlevée, application dirigée en postlevée, en pré plus postlevée. **Rémanence :** Sans inconvénient pour les cultures suivantes, car les résidus phytotoxiques laissés par les traitements effectués aux doses agricoles disparaissent en moins de 4 mois. **Particularités :** Ne pas épandre sur des sols sablonneux ou à texture grossière ayant moins de 2 % de matière organique. Si des pluies anormalement abondantes suivent le traitement, le maïs, le soya, les carottes et les pommes de terre peuvent en souffrir gravement.

MCPB/ MCPA

Marques de commerce : CLOVITOX PLUS, TROPOTOX PLUS. **Groupe chimique :** Phénoxy/phénoxy. **Homologations :** Les plantules du trèfle blanc, ladino, alsike ou rouge semé seul ou sous blé, avoine, orge, seigle, pâturages, maïs, pois, vigne. **Mauvaises herbes sensibles :** Au stade plantule, moutardes, tabouret des champs, herbe à poux, chénopode blanc, amarante réfléchie, bourse-à-pasteur, repousses de colza, radis sauvage, ortie royale, laiteron potager; destruction de la partie aérienne du chardon vulgaire, chardon des champs, patience crépue, plantain, laiteron des champs, liseron des champs, prêle et renoncule. **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage et rapide migration dans la plante, surtout vers les points végétatifs. **Base de sélectivité :** Le MCPB n'est pas directement toxique pour les plantes. Les mauvaises herbes sensibles transforment le MCPB en MCPA. **Modes d'application :** En postlevée. Dans les céréales, les trèfles et les pois, faire une pulvérisation généralisée. Dans le maïs, traiter à l'aide de pendillards lorsque le maïs a plus de 45 cm, mais avant l'apparition des panicules. Appliquer sur les pâturages après le broutage ou la fenaison.

MÉTAM SODIUM

Marque de commerce : VAPAM. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Planches de semis, plein champ et serre. Terrains destinés à la plantation d'arbres fruitiers, de légumes, de tabac, de plants de pépinière ornementaux et forestiers. **Mauvaises herbes sensibles :** La plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination. **Base de sélectivité :** La plupart des parties de la plante sont sensibles. Attendre pour mettre en culture que tout le gaz fumigant soit éliminé du sol. Au contact de l'humidité, l'isothiocyanate de méthyle se libère et détruit la plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination. **Modes d'application :** Appliquer uniformément à l'aide d'injecteurs, d'eau ou d'autres outils qui entraînent le produit à la profondeur désirée dans le sol. On peut aussi épandre le fumigant par le système d'irrigation. Il n'est pas nécessaire de poser ensuite une bâche sur le sol à moins que celui-ci ne soit très poreux, mais il est conseillé d'irriguer par aspersion pour rendre la surface du sol plus étanche. **Rémanence :** 10–40 jours selon la température du sol et la quantité de matière organique présente, plus longtemps lorsque le sol est froid et riche en matière organique. On peut planter 12–16 jours après la fumigation si le test de germination de la laitue n'indique aucun dommage. **Particularités :** Tue aussi les nématodes, les champignons et les insectes du sol. Ne mettre en culture que lorsque le sol traité ne contient plus aucune trace de gaz toxique, sous peine de léser les plants.

MÉTOLACHLORE

Voir S-MÉTOLACHLORE.

MÉTRIBUZINE

Marques de commerce : CONQUEST A (offert uniquement en emballage combiné de CONQUEST), EVICT SOLUPAK, LEXONE DF, SENCOR 500 F, SENCOR 75 DF, SENCOR SOLUPAK. **Groupe chimique :** As-triazine. **Homologations :** Aspergeraies établies, féveroles, pommes de terre, soya, tomates repiquées, pommiers, abricotiers, pêchers, cerisiers, maïs et canola (colza) tolérant les triazines; avec la trifluraline, le terbacile ou le métolachlore, sur les pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, pruniers et poiriers. **Mauvaises herbes sensibles :** Chénopode blanc, moutarde des champs,

amarante réfléchie, petite herbe à poux, bourse-à-pasteur, renouée persicaire, abutilon, stramoine commune, amarante parente, soude roulante, oxalide jaune, sida épineuse, stellaire, lampourde, mollugine verticillée, plantules de pissenlit, pied-de-coq, digitaire, sétaire, panic d'automne, panic capillaire, plantules de sorgho d'Alep et brome des seigles. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire mais principalement radiculaire. Diffusion vers le haut par le xylème. **Base de sélectivité :** Décomposition par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En présemis/préplantation avec incorporation (pommes de terre, soya, **pommiers, abricotiers, pêchers, cerisiers,** maïs, tomates et colza canola tolérant les triazines); en prélevée (asperges, pommes de terre, soya et colza tolérant les triazines); en postlevée (pommes de terre, tomates, maïs et canola tolérant les triazines). **Rémanence :** Variable selon le climat. Aux doses normales, demi-vie de 1–2 mois. **Particularités :** Le traitement peut endommager les cultures traitées lorsque de fortes pluies surviennent peu après. Quelques variétés de pommes de terre, soya et tomates sont moins tolérantes que d'autres. Les mauvaises herbes résistantes aux triazines échappent au traitement. Ne pas utiliser sur les terres noires.

NAPROPAMIDE

Marques de commerce : DEVRINOL 50 DF, DEVRINOL 50W, DEVRINOL 10G. **Groupe chimique :** Amides. **Homologations :** Asperge, crucifères (chou, brocoli, chou-fleur, brocoli de Chine, moutarde à feuille de chou, pé-tsaï, radis chinois) ail, chou-rave, piment, citrouille et courges, rutabaga, tomate, tabac, framboisier, mûrier, bleuet nain cultivé, bleuet en corymbe établi, mûrier de Boysen, canneberges, mûriers de Logan, fraisier nouvellement planté ou établi, pommier, vigne, pêcher et poirier, plantes ornementales récemment transplantées ou établies, plantes ligneuses de pépinière et plantes ornementales en pots (voir l'étiquette du produit pour connaître les espèces. Avec la simazine ou le terbacile, sur les nouveaux plants de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers, de pêchers et de poiriers. **Mauvaises herbes sensibles :** Nombreuses mauvaises herbes annuelles : digitaire, pied-de-coq, pâturin annuel, sétaires, *Cenchrus*, folle avoine, éleusine de l'Inde, stellaire, séneçon vulgaire, amarante réfléchie, chénopode blanc, pourpier potager, renouée des oiseaux, matricaire odorante et laitue scariole. **Absorption et diffusion :** Absorption par les racines des mauvaises herbes en germination et diffusion vers le haut. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. Inhibition de la croissance des racines des plantules en germination. Les plantes établies ne sont pas affectées parce que leur système racinaire descend au-dessous de la zone toxique. **Modes d'application :** Traitement de préplantation avec incorporation; bouillie à base d'eau. Pour incorporer uniformément l'herbicide dans le sol sur une profondeur de 2,5–5 cm, irriguer ou utiliser l'équipement d'incorporation approprié (c.-à-d. pulvériseur tandem ou cultivateur léger à pattes d'oie), suivi d'une lame niveleuse. Pour les cultures établies, épandre sur un sol préalablement sarclé et irriguer s'il ne pleut pas dans les 7 jours suivant l'application de printemps ou d'automne, ou dans les 2 jours suivant une application d'été. Irriguer de manière à saturer le sol jusqu'à une profondeur de 5–10 cm (7 mm d'eau). En traitement de postplantation sur le tabac, appliquer en bande de 25 cm de largeur sur les rangs. Après la récolte, travailler le sol perpendiculairement au sens des bandes afin de diluer les résidus présents dans le sol avant de semer une plante couvre-sol. **Rémanence :** Le désherbage est assuré pendant toute la saison à condition que l'herbicide ait été bien incorporé. Un labour profond minimise les dommages causés par les résidus. **Particularités :** N'élimine pas les mauvaises herbes qui ont déjà germé. Résiste au lessivage. Par précaution, ne pas planter dans les 12 mois qui suivent le dernier traitement les espèces sur lesquelles le napropamide n'est pas homologué.

PARAQUAT

Marque de commerce : GRAMOXONE. **Groupe chimique :** Dipyridyles. **Homologations :** Pommiers, abricotiers, cerisiers, groseilliers à maquereau, gadelliers, vignes, bleuets en corymbe, pêchers, poiriers et pruniers établis depuis plus d'un an; mûriers, mûriers de Logan et framboisiers à fruits rouges; désherbage avant semis ou repiquage des entre-rangs de fraisiers; désherbage des légumes et des plantes de grande culture sur lit de semence rassis; désherbage des entre-rangs des champs de légumes et des pépinières établies; asperges, pommes de terre; luzerne et lotier établis; rénovation de pâturages, maïs semé sans travail du sol, destruction des conifères, remise en état du gazon, désherbage des sols non cultivés; destruction des plantes aquatiques. **Mauvaises herbes sensibles :** Aucune sélectivité. Tous les végétaux verts sont sensibles. **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage et l'écorce verte; diffusion nulle ou presque. **Base de**

sélectivité : Tout tissu vert et vivant d'une plante est sensible. Efficacité moindre contre les espèces dotées d'une cuticule cireuse épaisse et de feuilles de forme linéaire comme le souchet. Sans danger pour les plantes ligneuses à écorce mature (non verte). **Modes d'application :** En postlevée. À la volée ou en jets dirigés pour éviter de toucher les feuilles ou l'écorce des plantes que l'on souhaite conserver. Traiter lorsque les mauvaises herbes font moins de 15 cm. Le traitement est plus efficace quand il est fait par temps couvert ou nuageux, ou le soir. **Rémanence :** Le paraquat ne persiste pratiquement pas dans le sol, mais comme il persiste dans les matériaux organiques comme les paillis ou les herbes sèches, il ne faut pas ressemer ces superficies dans les 5 jours qui suivent le traitement. Il faut parfois plus d'un traitement par saison, surtout contre les mauvaises herbes vivaces. **Particularités :** Inactivé par absorption sur les particules de sol. Non homologué pour les jardiniers amateurs. Pour une utilisation domestique, voir paraquat/diquat.

PROPYZAMIDE

Marque de commerce : KERB. **Groupe chimique :** Amides. **Homologations :** Luzerne, lotier, plantes ligneuses de pépinière, laitue, pommiers, poiriers, bleuets nains. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées vivaces notamment chiendent, graminées annuelles, repousses de céréales et stellaire. **Absorption et diffusion :** Absorption radiculaire, diffusion vers le feuillage. Faible absorption foliaire. **Base de sélectivité :** Dégradation plus rapide chez les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En prélevée pour lutter contre les annuelles. Contre les graminées vivaces, traiter à l'automne en postlevée, de la fin septembre au début novembre, lorsque la température du sol est basse, mais supérieure au point de congélation, et que son humidité est élevée. **Rémanence :** Variable (2–9 mois) selon le type de sol et les conditions climatiques. La décomposition de l'herbicide est lente à des températures inférieures à 15 °C, mais s'accélère aux températures supérieures. Rémanence plus longue dans les sols sablonneux pauvres en matière organique. **Particularités :** Une pluie ou une irrigation est nécessaire pour entraîner l'herbicide vers la rhizosphère où il sera absorbé par les graminées vivaces et les graminées annuelles en germination.

S-MÉTOLACHLORE

Marques de commerce : DUAL MAGNUM, DUAL II MAGNUM. **Groupe chimique :** Acétanilides. **Homologations :** Maïs, soya, haricots mange-tout (jaunes et verts seulement), haricots secs (blancs, rognons, et pinto seulement), haricots de Lima, crucifères repiqués (chou, chou-fleur, brocoli), tomates repiquées, pommes de terre, betteraves à sucre, rutabagas, lupin blanc doux, pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers. **Mauvaises herbes sensibles :** Digitaire sanguine et astringente, panic capillaire, pied-de-coq, panic d'automne, sétaire géante, verte et glauque, souchet comestible, morelle d'Amérique et morelle noire de l'Est. **Absorption et diffusion :** Absorption par les graminées en germination principalement par la pousse à peine sortie de la graine. Absorption par les dicotylédones en germination au niveau des racines et des nouvelles pousses. **Base de sélectivité :** Indéterminée. **Modes d'application :** En présemis et en prélevée, avec incorporation. Sur maïs, peu après la levée (de l'émergence au stade 2 feuilles). Régler la machine d'incorporation de manière à travailler le sol sur 10 cm de profondeur; avec un pulvériseur à 6–10 km/h ou avec un vibroculteur à 10–13 km/h. Une seule incorporation est suffisante et n'a pas besoin d'être faite immédiatement. Une pluie dans les 10 jours est nécessaire à l'activation maximale d'un traitement de prélevée. **Rémanence :** L'effet désherbant dure normalement 10–14 semaines. **Particularités :** La dose requise dépend de la densité des mauvaises herbes (dose supérieure contre une densité forte). Un traitement de présemis/ préplantation est nécessaire pour lutter contre le souchet comestible. On peut semer les céréales d'automne 4–5 mois après l'application du métolachlore. De nombreux mélanges en cuve sont homologués pour différentes cultures. Ne pas utiliser sur des terres noires ou sur des sols à texture grossière, pauvres en matière organique. DUAL II MAGNUM renferme du benoxacor, un produit chimique qui augmente la capacité du plant de maïs à métaboliser le s-métolachlore. donc à prévenir les blessures causées au maïs sous des conditions environnementales défavorables.

SÉTHOXYDIME

Marque de commerce : POAST ULTRA. **Groupe chimique :** Cyclohexanédiones. **Homologations :** Canola (colza), lin, soya, haricots secs, haricots mange-tout, pois, oignon, tomate, pomme de terre, patate douce, citrouille, courge, concombre, luzerne, haricot de Lima, féverole, haricots Adzuki, ambérique,

sarrasin, ail, fétuque rouge traçante, brocoli, chou, chou-fleur, menthe poivrée, menthe verte, pommier, abricotier, cerisier, pêcher, poirier, prunier, bleuet en corymbe, canneberges, fraisier et maïs résistant au séthoxydime. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles (folle avoine, sétaires, pied-de-coq, digitaire sanguine, panic millet, panic d'automne et panic capillaire), repousses de céréales et de maïs, chiendent. **Absorption et diffusion :** Le produit est absorbé par les feuilles et véhiculé vers les parties supérieures et inférieures de la plante. **Base de sélectivité :** Décomposition par les espèces tolérantes (dicotylédones). **Modes d'application :** En postlevée, sur des graminées annuelles en pleine croissance, du stade 1 feuille au stade 6 feuilles, et sur le chiendent du stade 1–3 feuilles. Utiliser des buses avec pastilles à jet plat et ajouter MERGE dans la cuve du pulvérisateur. À la place de MERGE, on peut aussi ajouter à la bouillie le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST ou du sulfate d'ammonium et le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST. Si l'on veut appliquer d'autres herbicides de postlevée dont l'association dans la cuve du pulvérisateur n'est pas recommandée sur le mode d'emploi, il faut le faire au moins 4 jours avant ou après le traitement au séthoxydime. Également homologué en traitement aérien. **Rémanence :** Pratiquement nulle. Une deuxième application et (ou) un binage peut être nécessaire pour lutter contre les graminées qui lèvent après le traitement. **Particularités :** Après le traitement, les graminées sensibles cessent immédiatement de croître et virent progressivement au jaune, puis au pourpre, puis au brun sur une période de 7–21 jours, selon les conditions de croissance et la concurrence de la culture. Une pluie dans l'heure qui suit peut réduire l'efficacité du traitement. Si les graminées traitées subissent un stress (sécheresse, inondation, froid prolongé), le désherbage est retardé ou perd de son efficacité.

SIMAZINE

Marques de commerce : PRINCEP NINE-T, SIMADEX, SIMAZINE, SIMAZINE 480. **Groupe chimique :** S-triazines. **Homologations :** Maïs, aspergeraie établie, lotier, framboisiers, mûriers de Logan, ronces, bleuets en corymbe; luzerne, pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers établis depuis un an et plus; vignes établies depuis 3 ans et plus; brise-vent établis depuis au moins un an (caragana, frêne vert, orme de Sibérie, orme d'Amérique et érable négondo); nouvelles plantations ou plantations établies de sapins de Noël et d'espèces forestières (pin blanc et sapin baumier de 2 ans ou plus); plantes ligneuses ornementales et plantes de pépinière établies depuis au moins 1 an (thuya, épine-vinette, pommier, pommetier décoratif, buis, cotonéaster, cornouiller, houx, rosier, if, chamaecyparis, pruche, genévrier, rosier multiflore, pivoine, épinette, pin mugho, noyer noir et frêne blanc), plantes de pépinière en pots (thuya, genévrier, if); lutte contre les plantes aquatiques; désherbage des sols non cultivés. Préparations du terrain, avant la plantation de sapins, de pins et d'épinette (Prince Nine-T seulement). **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones annuelles : amarante, renouée persicaire, chénopode blanc, pourpier potager, herbe à poux, trèfle spontané, renouée liseron, renouée scabre, plantain et séneçon vulgaire; graminées annuelles : pied-de-coq, digitaire, folle avoine et sétaire glauque (sans effet contre les biotypes résistant aux triazines de sétaire, chénopode blanc, amarante et séneçon vulgaire); la plupart des espèces vivaces fraîchement germées. **Absorption et diffusion :** La simazine est absorbée par les racines, mais non par les feuilles, ou alors très faiblement; elle monte par le xylème et s'accumule dans le méristème apical et les feuilles avec la napropamide, sur les nouvelles plantations de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers, de pêchers et de poiriers. **Base de sélectivité :** Quelques espèces, comme le maïs, métabolisent la simazine. La sélectivité tient à ce que les racines de la plupart des plantes cultivées descendent plus profond que les percolats de simazine. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation (à une profondeur de 2,5 cm) ou en prélevée sur le maïs; en prélevée sur les autres cultures. Application à la volée ou en bande. Pour les cultures fruitières, appliquer en bande d'un mètre de large sous les plants; sarcler ou engazonner les entre-rangs. Contre les mauvaises herbes aquatiques, dans les fossés de drainage ou les étangs fermés, traiter après vidage ou en appliquant la simazine dans tout le volume d'eau qu'ils contiennent. **Rémanence :** Les résidus peuvent persister dans le sol pour plus d'une saison. Seul le maïs peut être planté sur une superficie traitée à la simazine la même année. L'année suivant un traitement avec des doses excédant 2 kg/ha, ne pas semer ou planter d'autres cultures; faire une analyse de sol si on soupçonne la présence de résidus. **Particularités :** La simazine a besoin d'une humidité suffisante pour être activée. Ne traiter qu'une seule fois par saison. Pour éviter la prolifération de mauvaises herbes résistantes, il faut alterner la simazine avec d'autres herbicides rémanents non à base de triazines. La simazine est plus per-

sistante que l'atrazine. Lorsque la pluie est suffisante pour causer de l'érosion, de la terre contenant de la simazine peut être entraînée vers des parcelles en contrebas et endommager les cultures présentes ou à venir.

SURFACTANTS

Voir *Notes sur les adjuvants*, p. 232.

TERBACILE

Marque de commerce : SINBAR. **Groupe chimique :** Uraciles. **Homologations :** Fraisiers, bleuets en corymbe, pommiers, pêchers, cerisiers, pruniers, menthe verte, menthe poivrée, abricotiers, poiriers; avec la napropamide, sur les nouvelles plantations de pommiers, de poiriers, de cerisiers, d'abricotiers, de pruniers et de pêchers. **Mauvaises herbes sensibles :** Pied-de-coq, pâturin, digitaire, sétaire, stellaire, brome des seigles, ray-grass vivace, orge sauvage, moutarde, laitue scariole, tabouret des champs, laiteron potager, lamier amplexicaule, chénopode blanc, amarante, pourpier potager et herbe à poux. Destruction partielle : chiendent, morelle de la Caroline, vesce et souchet comestible. **Absorption et diffusion :** L'absorption se fait surtout par les racines, bien qu'elle se fasse aussi en partie par le feuillage et la tige. Le transport se fait vers le haut en direction des feuilles. **Base de sélectivité :** Utiliser seulement sur les plantations établies, de façon que les racines de la culture soient situées plus bas que la zone rendue toxique. Il se peut aussi que le terbacile diffuse plus lentement dans les espèces tolérantes et qu'il soit métabolisé plus rapidement. **Modes d'application :** Appliquer à la surface du sol à raison de 200–1 000 L d'eau à l'hectare. Traiter la luzerne lorsqu'elle est en dormance. Pour désherber un verger de pommiers, on peut ajouter du paraquat à la bouillie. Les doses pour les fraisiers sont considérablement plus faibles et le traitement peut avoir lieu au printemps, en postrécolte ou à la fin de l'automne. On peut améliorer la lutte contre les graminées vivaces en sarclant avant le traitement. **Rémanence :** Peut se prolonger jusqu'à 2 ans. Le risque de résidus est plus important dans les sols lourds, si l'on traite plusieurs fois à doses élevées. **Particularités :** Une certaine humidité est nécessaire pour activer le produit dans les 2 semaines suivant le traitement. Ne pas appliquer sur des sols qui ont moins de 1 % de matière organique, ni sur des sols érodés. Utiliser la dose inférieure sur des sols contenant 1–2 % de matière organique. Ne pas appliquer sur des fraisiers affaiblis ou malades.

TRIFLURALINE

Marques de commerce : BONANZA 400, RIVAL, TREFLAN EC. **Groupe chimique :** Dinitroanilines. **Homologations :** Soya, haricots secs (blancs ou rognons), féverole, haricots mange-tout, haricots noirs, haricots de Lima, canola (colza), canola résistant aux triazines (variété de O.A.C. Triton, semence sélectionnée seulement), tournesols, navets, pois (secs et de conserverie), luzerne semée sans plante-abri; plants repiqués de tomates, de poivrons, de choux de Bruxelles, de brocolis, de choux et de choux-fleurs; carottes, crambes, choux et choux-fleurs semés, fleurs annuelles, plantes ligneuses ornementales et matériel de pépinière, vivaces, brise-vent établis, fraisiers. **Mauvaises herbes sensibles :** La trifluraline agit contre la plupart des graminées annuelles, ainsi que contre l'amarante et le chénopode blanc, y compris les biotypes de ces mauvaises herbes qui tolèrent les triazines. **Absorption et diffusion :** Les cultures qui poussent dans une terre traitée à la trifluraline absorbent très peu cet herbicide qui, en revanche, tue les mauvaises herbes sensibles dès qu'elles germent. Les mauvaises herbes déjà établies échappent au traitement. **Base de sélectivité :** Phénomènes de croissance physiologique associés à la germination. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation. Appliquer à raison de 100–300 L d'eau à l'hectare. Épandre la dose inférieure sur un sol sablonneux, l'augmenter sur un loam et à nouveau sur un sol argileux. Ne pas utiliser sur des sols fortement organiques (terre noire, tourbe ou sables noirs contenant plus de 15 % de matière organique). Incorporer par 2 passages croisés de pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou de cultivateur à dents (10–13 km/h) réglé de manière à travailler le sol sur une profondeur de 8–10 cm. La première incorporation doit être faite dès que possible après l'application, mais elle peut être retardée de 8–24 h selon les recommandations du fabricant. La seconde incorporation peut avoir lieu n'importe quand avant le semis. La trifluraline est activée par l'incorporation; une pluie n'est pas nécessaire. **Rémanence :** Aux doses recommandées, le désherbage est assuré pour toute la saison. Les cultures suivantes, même les céréales d'automne semées dans un sol traité à la trifluraline le printemps précédent, ne sont normalement pas endommagées. **Particularités :** Forte adsorption sur les particules de sol; lessivage négligeable. La dose à épandre dépend de la richesse du sol en matière organique et en argile. Sans effet contre l'herbe à poux, la morelle annuelle ou les moutardes; la renouée persicaire peut échapper au traitement.

Notes sur les adjuvants

Introduction

On entend par « adjuvant » toute substance qu'on ajoute à la bouillie pour modifier et améliorer l'efficacité de l'herbicide.

Les adjuvants sont des constituants importants des solutions à pulvériser et leur absence peut compromettre l'efficacité d'un traitement. Dans certains cas, l'adjuvant est compris dans la formulation du produit. Dans d'autres cas, il appartient à l'utilisateur de l'ajouter. Le choix de l'adjuvant est un facteur clé dans l'atteinte d'un équilibre entre une lutte optimale contre les mauvaises herbes et la préservation de la culture. Dans certains cas, la dose de l'adjuvant varie selon les conditions météorologiques, le stade de croissance, l'espèce de mauvaises herbes, la qualité de l'eau, etc. Certaines étiquettes d'herbicide recommandent des types particuliers d'adjuvants. Toujours utiliser les adjuvants conformément au mode d'emploi indiqué sur l'étiquette.

La plupart des recommandations relatives aux adjuvants, qui sont données dans la présente publication, expriment la quantité (en litres) qui serait ajoutée à 1000 L de bouillie (L/1000 L). Pour obtenir un pourcentage en volume/volume (v/v), utiliser le facteur de conversion suivant :

10 L/1000 L = 1 % v/v

Il y a deux grandes catégories d'adjuvants :

- les activateurs et les modificateurs de bouillie; et
- les modificateurs d'utilité.

Activateurs et modificateurs de bouillie

- Les **surfactants** (aussi désignés « agents de surface ») forment la plus grande catégorie d'adjuvants. Les surfactants peuvent être non ioniques, anioniques, cationiques ou amphutériques. La plupart des surfactants sont non ioniques (SNI); ils ne s'ionisent pas. Un SNI sert à améliorer la pénétration de l'herbicide à l'intérieur d'une cuticule cireuse. Les agents mouillants et les détergents sont essentiellement non ioniques et lorsqu'ils sont ionisés dans la solution, la portion soluble dans l'eau se trouve chargée négativement. Les surfactants cationiques affichent une charge positive nette dans la solution. Les surfactants amphutériques peuvent être tantôt anioniques, tantôt cationiques. Les surfactants cationiques et amphutériques ne sont pas beaucoup utilisés dans les produits chimiques agricoles.

- Les **huiles** dissolvent la couche cuticulaire cireuse d'une mauvaise herbe afin de faciliter sa pénétration par la bouillie. Les huiles peuvent être des huiles minérales raffinées (à base de pétrole) ou des huiles végétales. On peut classer les huiles végétales en triglycérides, en huiles végétales méthylées (HVM) ou en concentrés d'huile (CH). Les concentrés d'huile sont une combinaison d'huiles végétales et de surfactants.

- Les **mouillants** sont des agents qui réduisent la tension superficielle afin d'assurer un contact plus étroit entre la bouillie et la surface traitée (feuille, etc.) Le **mouillant-adhésif** augmente l'adhésion de l'herbicide à la surface de la feuille.

Modificateurs d'utilité

- Les **agents de compatibilité** améliorent le mélange, surtout lorsqu'on utilise un engrais liquide comme support.

- Les **agents anti-dérive** augmentent la taille des gouttelettes afin de réduire la dérive.

- Les **agents antimoussants** diminuent la formation de mousse dans la cuve du pulvérisateur.

- Les **agents moussants** sont utilisés avec du matériel spécialisé pour produire et appliquer une mousse.

- Les **agents tampons** peuvent servir à accroître la solubilité ou à régler le pH d'une solution.

Remarque

Les notes ci-dessous complètent les recommandations données plus loin dans la présente publication au sujet de l'utilisation et de la toxicité des herbicides, et des précautions à prendre. À part quelques exceptions, les adjuvants sont inscrits sous leur marque de commerce. Voir le tableau 12–3, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 237, pour une liste des adjuvants énumérés dans ce guide.

On trouve de l'information complète relative à chaque adjuvant sur l'étiquette apposée sur le contenant du produit. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (un organisme fédéral) présente sur son site Web les étiquettes des pesticides à l'adresse que voici : http://64.26.129.82/search/queryhit.htm.

De nombreux fabricants reproduisent également les étiquettes et/ou les fiches signalétiques des produits sur leurs sites Web dont les adresses se trouvent au tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

38-F DRIFT RETARDANT

Type d'adjuvant : Agent anti-dérive. **Composition chimique :** Polymères de polyacrylamide (82 %). **Homologations :** S'ajoute à la plupart des préparations solubles dans l'eau, des préparations émulsifiables ou des poudres mouillables pour le désherbage de zones incultes. **Propriété :** Contribue à limiter le risque de dérive du brouillard herbicide. **Mode d'action :** Mélangé dans la cuve du pulvérisateur à un produit antiparasitaire, 38-F réduit le nombre d'infimes gouttelettes produites lors de la pulvérisation. **Mélange :** Verser 38-F dans la cuve en un filet régulier, lorsque l'agitation est maximale, ce qui correspond en général à un niveau de remplissage atteignant le point d'arrivée de l'eau ou légèrement au-dessous. Lorsque le mélange est terminé, maintenir l'agitation pendant quelques minutes avant de commencer la pulvérisation. Se référer à l'étiquette pour plus de détails.

ADJUVANTS ANTI-DÉRIVE

Voir 38-F DRIFT RETARDANT, NALCO-TROL, ON TARGET.

ADOUCISSEURS D'EAU

Voir CHOICE.

AGENTS DE COMPATIBILITÉ

Voir UNITE.

AGRAL 90

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique. **Composition chimique :** Nonoxinol 90 %. **Homologations :** Avec diquat, glyphosate, imazéthapyr, rimsulfuron, nicosulfuron/rimsulfuron et paraquat; pour nettoyer les réservoirs et l'équipement du pulvérisateur. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mode d'action :** c'est un agent mouillant qui permet à la bouillie de mieux s'étaler sur les plantes. **Mélange :** Utiliser 250–1 000 mL par 1 000 L de bouillie, comme l'étiquette le spécifie. Se mélange avec toutes les sortes d'eau. Ajouter AGRAL 90 à la bouillie et agiter à fond. **Particularités :** Ne pas dépasser les doses recommandées d'AGRAL 90, car une trop grande quantité d'agent mouillant peut causer une perte de bouillie par ruissellement excessif.

AG-SURF

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique. **Composition chimique :** Nonoxinol 92 %. **Homologation :** Avec glyphosate, imazéthapyr et fluazifop-p-butyl. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mode d'action :** C'est un agent mouillant qui améliore l'étalement des mélanges pulvérisés. **Mélange :** Avec une dose de 2,5 L/ha de ROUND-UP, ajouter AG-SURF à raison de 0,5 % (0,50 L/100 L d'eau) pour maintenir la bonne concentration de surfactant. Avec une dose de 1,1 L/ha de ROUNDUP, pour lutter contre les graminées et les dicotylédones annuelles dans un système de culture sans travail du sol ou avec travail minimum du sol, utiliser 350 mL/ha d'AG-SURF dans 50–100 L/ha d'eau propre. Avec FUSILADE 250 EC, ajouter 100 mL de AG-SURF par 100 L de bouillie (0,1 %). Il peut être nécessaire d'ajouter un adjuvant antimoussant pour réduire la formation de mousse. **Particularités :** Ne pas dépasser les doses recommandées d'AG-SURF, sous peine de réduire l'efficacité de l'herbicide, à cause d'un ruissellement excessif. Voir l'étiquette du produit pour plus de détails.

ANTIMOUSSANTS/ DÉMOUSSANTS

Voir BREAKER, FIGHTER F, FLAT-OUT, HALT, SPRAY ADJUVANT DEFOAMER.

AQUASHADE

Famille chimique : Colorants hydrosolubles. **Homologations :** Étangs entièrement situés sur des terrains de golf, des fermes et des parcs industriels; fontaines et aquariums. **Mauvaises herbes sensibles :** Algues filamenteuses et certaines mauvaises herbes aquatiques. **Absorption et diffusion :** Le colorant filtre certaines longueurs d'onde de la lumière solaire, réduisant ainsi l'intensité lumineuse. **Modes d'application :** Peut être épandu sous forme concentrée à partir des bords de l'eau ou dilué pour de plus grandes étendues. De préférence, traiter au tout début de la saison de croissance avant que les algues et les mauvaises herbes ne commencent à se développer. L'arrachage mécanique est

recommandé avant un traitement à l'AQUASHADE si la végétation est abondante et s'il y a des poissons dans l'étang. **Rémanence :** L'effet dure aussi longtemps que l'eau reste bleue. On peut appliquer AQUASHADE à nouveau quand l'eau retrouve sa couleur normale ou quand de nouvelles algues ou mauvaises herbes commencent à pousser. **Particularités :** N'a aucune action chimique directe et, par conséquent, n'affecte pas les poissons.

BREAKER

Type d'adjuvant : Antimoussant/démoussant. **Homologation :** Pour réduire la formation de mousse pendant la préparation des mélanges en cuve. **Propriété :** De petites quantités BREAKER ajoutées avant l'ajout des herbicides empêchent la mousse de se former. **Mélange :** Ajouter 7 mL par 500 L de bouillie. **Particularités :** Peut être ajouté une fois que de la mousse s'est formée, mais il faut alors plus de temps pour que la mousse disparaisse.

CHOICE

Type d'adjuvant : Adoucisseur d'eau. **Composition chimique :** Mélange d'acides polyacrylique, hydroxycarboxylique, propionique, d'ester phosphorique et de sulfate d'ammonium. **Propriété :** Élimine « l'antagonisme de l'eau dure » et l'instabilité due à un pH élevé. **Mode d'action :** Conditionne l'eau en séquestrant ou en chélatant les ions d'eau dure et en réduisant le pH. **Mélange :** À raison de 2,5–7,5 L/1 000 mL d'eau.

COLORANTS HYDROSOLUBLES

Voir AQUASHADE.

CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST

Type d'adjuvant : Huile minérale/surfactant (non herbicide). **Composition chimique :** 83 % d'huile minérale à base de paraffine plus 17 % de mélange surfactant. **Homologations :** CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST est homologué pour utilisation avec le séthoxydime, BASAGRAN, le bentazone/atrazine et l'atrazine. **Propriété :** ASSIST améliore l'activité de l'herbicide en postlevée et la régularité des résultats dans des conditions environnementales variées. Il accélère aussi le dépérissement des mauvaises herbes. **Mode d'action :** Réduit l'évaporation des gouttelettes vaporisées sur la surface des feuilles, ce qui prolonge la période de pénétration de l'herbicide. Améliore la pénétration à travers la cuticule de la feuille. ASSIST permet aussi à la gouttelette vaporisée de s'étendre sur la surface de la feuille de sorte qu'une plus grande surface est couverte. **Mélange :** Remplir le réservoir du pulvérisateur à moitié avec de l'eau et commencer l'agitation. Ajouter la quantité désirée d'herbicide et continuer le remplissage. Ajouter ASSIST en dernier lieu. Après le remplissage, continuer l'agitation. Agiter à fond après chaque arrêt au cours de la pulvérisation. **Particularités :** Risque accru de brûlures typiques temporaires aux cultures par temps chaud et humide.

ENHANCE

Type d'adjuvant : Surfactant cationique additionné d'un composant non ionique. **Composition chimique :** Mélange d'éthoxylate amine d'acides gras (de suif) et de nonoxinol. **Homologations :** Lutte contre le chiendent pendant toute la saison à l'aide de la dose inférieure de glyphosate. **Propriété :** Permet d'obtenir des résultats plus constants en particulier lorsque l'herbicide est dilué dans de grandes quantités d'eau et lorsque les conditions de végétation sont défavorables. **Mode d'action :** Permet à la bouillie de mieux couvrir les feuilles et d'y adhérer; augmente la pénétration générale, améliorant ainsi l'absorption du glysophate. **Mélange :** Après avoir rempli à moitié d'eau propre le réservoir du pulvérisateur, ajouter la quantité de glyphosate requise. Pendant l'agitation, ajouter la dose de ENHANCE nécessaire (0,5 L/ha dans 100–200 L d'eau/ha) et compléter le remplissage du réservoir avec de l'eau.

FIGHTER F

Type d'adjuvant : Agent antimoussant. **Composition chimique :** Diméthylpolysiloxane 10 %. **Homologations :** Limiter la formation de mousse dans les bouillies à base d'eau, d'huile, de fertilisant et de pesticides. **Propriété :** Limite la formation de mousse pendant la préparation des bouillies, élimine la perte de matériel, permet un dosage plus précis et prévient les débordements de mousse sur les lieux de remplissage. **Mélange :** Pendant la préparation de la bouillie, ajouter l'antimoussant juste avant ou pendant l'addition de tout autre adjuvant. Pour éliminer la mousse déjà formée, ajouter l'agent antimoussant dans le réservoir et faire circuler la bouillie jusqu'à ce que la mousse se dissipe.

FLAT-OUT

Type d'adjuvant : Démoussant. **Composition chimique :** Diméthylpolysiloxane 18 %. Base de silicone neutre. **Homologations :** Pour limiter la

formation de mousse ou dissiper la mousse, utiliser en prémélange ou ajouter pendant le remplissage de la cuve. **Propriété :** En limitant la formation de mousse, assure un remplissage plus rapide et l'utilisation des bons volumes et prévient les débordements de produits chimiques, ce qui concourt à une application plus précise. Facilite aussi le nettoyage. **Mélange :** Ajouter 5–10 mL/100 L de solution. Régler la quantité nécessaire au cas par cas. Peut être utilisé avant de mélanger la bouillie pour prévenir la formation de mousse ou après pour dissiper la mousse. Peut être utilisé avec tout herbicide, à moins de contre-indication sur l'étiquette.

HALT

Type d'adjuvant : Agent antimoussant. **Composition chimique :** Base de silicone, neutre. **Homologation :** Pour réduire la formation de mousse pendant la préparation des mélanges en cuve. **Propriété :** La réduction de la mousse permet de remplir la cuve du volume exact de bouillie plus rapidement, de diminuer le risque de débordement et d'assurer une application plus exacte d'herbicide. **Mélange :** À raison de 7 mL par 500 L de bouillie. Halt peut être ajouté dans le réservoir pendant le remplissage pour éviter la formation de mousse ou après pour éliminer la mousse existante. **Particularités :** Cet agent antimoussant peut être utilisé avec n'importe quel herbicide à moins d'indications contraires sur l'étiquette.

HUILE

Voir HUILE MINÉRALE.

HUILE HERBICIDE

Voir Notes sur les herbicides, HUILE MINÉRALE (HERBICIDE).

HUILE MINÉRALE/ SURFACTANT (NON HERBICIDE)

Voir CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST, CONCENTRÉ D'HUILE CHARGE, CONCENTRÉ D'HUILE XA, KORNOIL CONCENTRÉ.

LI700

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique et agent d'équilibration du pH ou acidifiant. **Composition chimique :** phosphatidylcholine, acide méthylacétique et éther de polyoxyéthylène-alkyle 80 %. **Homologations :** Comme surfactant pénétrant avec des produits à base de glyphosate comme ROUNDUP, LAREDO, RENEGADE, WRANGLER et VISION. Comme agent d'équilibration du pH et acidifiant : l'eau alcaline, même légèrement alcaline, provoque l'hydrolyse alcaline ou la dégradation de nombreux pesticides. Certains produits chimiques se dégradent en moins de temps qu'il n'en faut pour épandre un réservoir. Lors du mélange, LI700 neutralise ou acidifie légèrement la bouillie et empêche que ne se produise dans le réservoir du pulvérisateur la dégradation par hydrolyse des produits réagissant au pH. Ajouter LI700 avant le pesticide. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mélange :** Comme surfactant pénétrant : utiliser 5 L de LI700/1000 L de bouillie ou 500 mL de LI700/100 L de bouillie. Comme agent d'équilibration du pH ou acidifiant : pour l'eau très alcaline (pH d'au moins 8), utiliser de 625 mL à 1,25 L de LI700/1000 L de bouillie.

MARQUEURS DE MOUSSE

Voir TREKKER TRAX.

MERGE

Type d'adjuvant : surfactant/solvant. **Composition chimique :** 50 % de mélange surfactant plus 50 % de solvant (hydrocarbures). **Homologations :** En association avec séthoxydime. **Propriété :** Améliore l'efficacité chimique et permet des résultats plus constants dans des conditions environnementales variées. **Mode d'action :** Améliore l'étalement des gouttelettes de bouillie à la surface des feuilles et accroît la surface des zones de contact. Améliore la pénétration de l'herbicide à travers la cuticule des feuilles. Fait écran à la photodégradation du séthoxydime par les rayons UV. **Mélange :** Remplir d'eau, à moitié, la cuve du pulvérisateur, mettre en marche l'agitateur. Ajouter la quantité requise d'herbicide et continuer l'agitation. En dernier, verser MERGE dans la cuve, et finir de remplir la cuve avec de l'eau. Agiter vigoureusement après chaque arrêt de la pulvérisation. **Particularités :** Par temps chaud et humide, risque de brûlure topique passagère sur les plantes cultivées.

NALCO-TROL

Type d'adjuvant : Adjuvant anti-dérive. **Composition chimique :** Polymère de polyvinyle. **Homologations :** En association avec un ester ou une amine du 2,4-D, avec piclorame, paraquat, simazine ou dicamba pour désherber et débroussailler des zones incultes. **Propriété :** Réduit la dérive, améliore la

pénétration de la bouillie dans les frondaisons et la couverture foliaire. **Mode d'action :** Réduit le fractionnement de la bouillie pulvérisée et conséquemment, le nombre de gouttelettes minuscules susceptibles d'être entraînées par le vent. **Mélange :** 3–1000 mL/1000 L, selon la pression, la hauteur de la rampe et le type de buse. Ajouter l'eau et, tout en agitant, ajouter **NALCO-TROL** avant d'ajouter les herbicides sous forme liquide. Verser dans l'eau les herbicides sous forme de poudre mouillable et bien mélanger avant d'ajouter NALCO-TROL. **Particularités :** Ce produit est extrêmement glissant; on devra être très prudent lorsqu'on travaille avec l'équipement de pulvérisation après en avoir répandu par accident.

ON TARGET

Type d'adjuvant : Aide à la mise en place/ agent antidérive. **Composition chimique :** Polymère de polyvinyle (polyacrylamide) 30 %. **Homologations :** En association avec la plupart des dessiccants et des pesticides sous forme de poudre mouillable hydrosoluble, dont le glyphosate, lorsqu'ils sont appliqués par aéronef ou par du matériel terrestre ordinaire. **Propriété :** Améliore la mise en place et ralentit la dérive, dans le but d'atténuer les dommages aux cultures ou aux plantes adjacentes. **Mode d'action :** Lorsqu'il est mélangé en cuve avec un pesticide, ON TARGET diminue la dérive en réduisant considérablement la formation de gouttelettes minuscules résultant du cisaillement. **Mélange :** Verser l'eau, le pesticide et les additifs dans le réservoir et commencer l'agitation. Choisir la bonne dose. BIEN AGITER LA BOUTEILLE AVANT L'USAGE. Injecter le liquide ON TARGET dans la conduite d'aspiration du doseur ou de la pompe de recirculation ou ajouter lentement le liquide ON TARGET en un filet très fin pendant que la bouillie est en pleine agitation, dans la zone de plus forte turbulence. On obtient ainsi une dispersion optimale du polymer dans toute la solution. Continuer l'agitation pendant au moins 2 minutes avant de pulvériser.

SURFACTANTS

Voir AGRAL 90, AG-SURF, COMPANION, CANPLUS 411, CITOWETT PLUS, ENHANCE, LI700, MERGE, SIDEKICK, SUPER SPREADER, SYLGARD 309, CONCENTRÉ D'HUILE XA.

TREKKER TRAX

Type d'adjuvant : Marqueur de mousse. **Composition chimique :** 24 % d'alcools et 30 % de surfactants anioniques et non ioniques mélangés. **Propriété :** Améliore la mise en place des herbicides en permettant de repérer les zones déjà pulvérisées. **Mélange :** Selon la dureté de l'eau, utiliser 1–2 L/100–150 L d'eau.

UNITE

Type d'adjuvant : Agent de compatibilité. **Composition chimique :** 83,7 % d'acides polyglycols et d'alcool méthylique. **Propriété :** Améliore la compatibilité des mélanges liquides engrais-pesticides. **Mélange :** À raison de 240–1 420 mL/378,5 L. Il est recommandé d'effectuer un test de compatibilité physique des différents mélanges de pesticides et d'engrais sur une petite quantité pour déterminer la quantité exacte de UNITE et la méthode à utiliser pour le mélange.

TABLEAU 12–3. Adjuvants utilisés en Ontario**

Nom commercial ou marque de commerce*	Type d'adjuvant	Composition chimique	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant
38-F	agent anti-dérive	polyacrylamide	82 %	3	C	UAG
ADJUVANT ANTI-MOUSSANT	agent antimoussant	diméthylpolysiloxane				
AGRAL 90	surfactant non-ionique	nonoxinol	90 %	2	C	NRA
AG-SURF	surfactant non-ionique	nonoxinol	92 %	2	C	INT
AMIGO	surfactant	ester phosphorique	30	2	C	AET
CANPLUS 411	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	83 % + 17 %	6	C	ATC
CITOWETT PLUS	surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif	éthanol octylphénoxy-polyéthoxy	50 %	3	C	BAZ
COMPANION	surfactant non-ionique	octylphénoxy-polyéthoxy-(9)-éthanol	70 %	3	C	DWE
CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	83 % + 17 %	3	C	BAZ
CONCENTRÉ D'HUILE SUPERIOR	huile minérale (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	83 % + 17 %	6		BAT, AET UAG
ENHANCE	surfactant cationique additionné d'un composant non ionique	mélange d'éthoxylate amine d'acides gras (de suif) et de nonoxinol	780 g/L	2	A	DWE
FIGHTER F	agent antimoussant	diméthylpolysiloxane		3		UAG
HALT	agent antimoussant	base de silicone, neutre	30 %		A	DWE
HUILE DE MAÏS	huile minérale (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	98,8 % + 1,2 %		C	UAG
KORNOIL	huile minérale (non herbicide)	huile minérale + émulsifiant	98.5 % + 1,5 %	3	C	VAR
KORNOIL CONCENTRÉ	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	85 % + 15 %	3	C	VAR
LI700	surfactant non ionique et agent d'équilibration du pH ou acidifiant	phosphatidylcholine, acide méthylacétique et éther de polyoxyéthylène-alkyle	80 %	3	C	UAG
MERGE	surfactant/solvant	mélange surfactant plus solvant (hydrocarbures)	50 % + 50 %	3	B	BAZ
NALCO-TROL	adjuvant anti-dérive	polymère de polyvinyle	30 %	3		NLC
SIDEKICK	mouillant/activateur liquide non ionique	alkylarylpolyoxyéthylène glycols, acides gras libres et isopropanol	900 g/L	3	C	NOR
SURE-MIX	huile à base d'hydrocarbures/ surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	60 % + 35,6 %	6	A	DUQ
SULFATE D'AMMONIUM LIQUIDE BASF	engrais liquide	sulfate d'ammonium	490 g/L	6	A	BAZ

TABLEAU 12–3. Adjuvants utilisés en Ontario** (suite)

Nom commercial ou marque de commerce*	Type d'adjuvant	Composition chimique	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant
SUPER SPREADER STICKER	surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif	éthanol octylphénoxy-polyéthoxy	50 %	3	C	UAG
SYLGARD 309	organosilicone non ionique	polyéther de silicone	76 %	3	C	DCS
TURBOCHARGE	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + un mélange surfactant	50 % + 39,5 %	3	C	SYN

* La mention d'une marque déposée dans le tableau qui précède ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion des autres produits comparables. LES MARQUES DÉPOSÉES APPARAISSENT EN MAJUSCULES.

** Il se peut que certains des produits figurant sur la liste ne soient pas homologués pour les cultures fruitières. Voir sur l'étiquette quels sont les usages homologués.

TABLEAU 12–4. Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)

CULTURE	CREDIT, GLYFOS, ROUNDUP, TOUCHDOWN, VANTAGE	VAPAM
fruits	X	X
petits fruits	X	

MÉTHODES SPÉCIALES DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Présemis — Préparation du terrain avant toute culture (voir tableau 12–4, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (prémis)*, p. 238.)			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	1–2 kg/ha 4,2–8,4 L/ha	1,68–3,36 L/ac	• Contre le pissenlit et les mauvaises herbes annuelles. • Dans le maïs, le soya, les haricots blancs, le blé, l'orge, le canola et les pois de grande culture. • Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac) 10–14 jours avant les semis. • Attendre 10–14 jours avant de travailler le champ et de faire les semis (SEUL le soya peut être semé 6 jours après le traitement pourvu qu'on ait utilisé la dose la plus faible). • Recourir à d'autres traitements herbicides pour maîtriser les espèces de mauvaises herbes qui lèvent après le traitement. • Peut être mélangé en cuve avec ROUNDUP ou PURSUIT lorsque ces produits sont homologués pour la culture.
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	3–4 kg/ha 12,5–16,5 L/ha	5–6,6 L/ac	• Contre le chiendent, le chardon des champs, le laiteron des champs (traitement automnal) et les mauvaises herbes annuelles. • Utiliser **UNIQUEMENT** avant les haricots blancs, le maïs et le soya. • Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–180 L/ac). • Appliquer à l'automne (avant une forte gelée) ou au printemps sur les mauvaises herbes en croissance active de moins de 10 cm de haut. • Labourer ou pulvériser le sol à fond 10–14 jours après le traitement. • Il peut être nécessaire de sarcler après la levée de la culture pour de meilleurs résultats.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,27–4,32 kg/ha 0,75–12 L/ha	0,3–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active, à l'automne ou au printemps, avant la levée de la culture. • Allouer 5–7 jours pour la diffusion du produit dans les plantes avant de travailler le sol lorsque les conditions sont bonnes. Si du temps frais suit le le traitement, prolonger le délai alloué à la diffusion du produit avant de déranger les mauvaises herbes. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 0,75–3,5 L de produit/ha (0,3–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre **le pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac).

MÉTHODES SPÉCIALES

Matière active **NOM COMMERCIAL** **(Formulation)**	**DOSE (de matière active)** **DE PRODUIT/HA**	**DOSE DE** **PRODUIT/AC**	**PRÉCAUTIONS** **(voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)**
			– Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre **les dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – Contre les vivaces qui ne seront pas dérangées, comme les gazons dans les zones non cultivées, utiliser la dose supérieure et répéter le traitement lorsque les repousses ont atteint le stade optimal.
glyphosate/glufosinate ammonium ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED ((30:1) 310 g/L)	0,465–2,604 kg/ha 1,5–8,4 L/ha	0,6–3,4 L/ac	• Contre les graminées annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 0,6 L/ac. • Contre les graminées et les dicotylédones annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 1,1 L/ac. • Contre les mauvaises herbes annuelles de plus de 15 cm de haut, utiliser 1,7 L/ac. • Contre le chiendent, utiliser 1,5 L/ac. • Contre le pissenlit de moins de 15 cm, utiliser 2 L/ac. • Contre les infestations plus importantes et contre le pissenlit de plus de 15 cm, utiliser 3,4 L/ac.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	0,55–1,1 kg/ha 2,75–5,5 L/ha	1,1–2,2 L/ac	• Appliquer sur la végétation en croissance active au moins 3 jours avant la levée de la culture. • Utiliser la dose supérieure lorsque les mauvaises herbes ont plus de 5 cm de hauteur. • Appliquer dans 300–1 100 L d'eau/ha (120–440 L/ac). • Un recouvrement complet est important. Utiliser des volumes d'eau plus importants lorsque la végétation est dense. • Ce traitement ne fait que freiner la croissance des mauvaises herbes vivaces. • Ce traitement n'est efficace que contre les mauvaises herbes déjà levées.
Désherbage des entre-rangs et techniques de semis sur sol rassis			
La technique du semis sur sol rassis est utile quand le sol peut être travaillé bien avant les semis et que les mauvaises herbes ont plusieurs semaines pour lever. Appliquer l'un des herbicides non sélectifs de postlevée ci-dessous pour détruire les mauvaises herbes levées. Le fait de faire les semis ou les plantations à travers les mauvaises herbes mortes, en dérangeant le sol le moins possible, permet à la culture de s'établir avant la nouvelle vague de mauvaises herbes. Pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite, recourir au sarclage, au binage ou à des traitements de postlevée ou dirigés. Quand ils sont homologués, certains herbicides peuvent être appliqués après les semis, pourvu que ce soit avant la levée de la culture.			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha	1,08–2 L/ac	• Utiliser **UNIQUEMENT** sur les carottes, la laitue et les oignons. • Pulvériser dans un minimum de 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Appliquer après les semis, mais avant la levée de la culture.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,27–1,26 kg/ha 0,75–3,5 L/ha	0,3–1,4 L/ac	• Travailler et fertiliser le sol au début du printemps. • Laisser les mauvaises herbes pousser. Pulvériser sur les mauvaises herbes juste avant les semis. • Utiliser la dose inférieure pour les petites mauvaises herbes (8 cm), une dose moyenne pour les mauvaises herbes de 8–15 cm de hauteur et la dose supérieure pour les mauvaises herbes hautes de plus de 15 cm. • Recourir aux herbicides recommandés ou à des méthodes mécaniques pour maîtriser toute nouvelle flambée de croissance des mauvaises herbes.•
glyphosate/glufosinate ammonium ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED ((30:1) 310 g/L)	0,465–2,604 kg/ha 1,5–8,4 L/ha	0,6–3,4 L/ac	• Contre les graminées annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 0,6 L/ac. • Contre les graminées et les dicotylédones annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 1,1 L/ac. • Contre les mauvaises herbes annuelles de plus de 15 cm de haut, utiliser 1,7 L/ac. • Contre le chiendent, utiliser 1,5 L/ac. • Contre le pissenlit de moins de 15 cm, utiliser 2 L/ac. • Contre les infestations plus importantes et contre le pissenlit de plus de 15 cm, utiliser 3,4 L/ac.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) or diquat REGLONE (200 g/L)	0,6–1,1 kg/ha 3–5,5 L/ha 0,6–1,1 kg/ha 3–5,5 L/ha	1,2–2,2 L/ac 1,2–2,2 L/ac	• Contre les mauvaises herbes levées, après les semis, mais avant la levée de la culture. • Utiliser **UNIQUEMENT** sur les haricots (tous types), les betteraves, les carottes, les crucifères, le maïs, les oignons, les pois, les concombres, les pommes de terre, le soya et le navet. • Pour le désherbage entre les rangs, on utilise un pulvérisateur spécial fonctionnant à basse pression qui permet de n'arroser que les mauvaises herbes, sans atteindre les plantes cultivées. • Pour de petites surfaces, utiliser 30 mL de produit dans 10 L d'eau par 100 m^2.
paraquat/ diquat C.I.L.WEED & GRASS KILLER WEED-BAN	Voir l'étiquette		• **Domestique :** Sous forme de granulés solubles pour usage domestique. Consulter l'étiquette pour connaître les doses.
Désherbage sélectif localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	3–4 kg/ha 12,5–16,5 L/ha	5–6,6 L/ac	• Homologué **UNIQUEMENT** pour les pâturages et endroits non cultivés. • Bien mouiller les tiges et les feuilles des mauvaises herbes. Répéter le traitement à chaque repousse. • Pulvériser sur le chardon des champs et le laiteron des champs au début du stade du bouton jusqu'à la floraison, le chiendent et la prêle ayant atteint 10–15 cm, le pissenlit encore jeune, la linaire et le cranson dravier au stade de la rosette avancée, l'asclépiade au début de l'été, et l'herbe à la puce une fois le feuillage entièrement déployé. • **NE PAS** laisser d'animaux consommer de la végétation traitée. Garder le bétail hors de la zone traitée jusqu'à ce que les mauvaises herbes soient mortes et qu'une nouvelle pousse ait levé.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate EXPEDITE GRASS & WEED (147 g/L)	0,88–4,265 kg/ha 6–29 L/ha	2,4–11,6 L/ac	• Les herbicides EXPEDITE sont des produits prêts à employer qui doivent être épandus avec le matériel EXPEDITE. • Cette pulvérisation à bas volume ne doit pas mouiller les feuilles au point qu'elles ruissellent. • Régler le matériel de pulvérisation avant le traitement pour s'assurer d'épandre la juste dose pour l'usage auquel il est destiné.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,36–0,72 kg /100 L 1–2 L/100 L		• Contre les mauvaises herbes en croissance active. Diriger le jet de manière à éviter la végétation à conserver. • Allouer 5–7 jours pour la diffusion du produit dans les plantes avant de travailler le sol lorsque les conditions sont bonnes. Si du temps frais suit le traitement, prolonger le délai alloué à la diffusion du produit avant de déranger les mauvaises herbes. • Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron, au stade de la pleine floraison, l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison, et le chiendent doit avoir 3–4 nouvelles feuilles.
Traitement par humectation avec applicateur à corde ou à rouleau			
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,36 kg/2L eau 1 L/2 L eau		• S'utilise sur le soya, les haricots blancs, les pommiers, les cerisiers, les pêchers, les poiriers, les pruniers, les vignes, les fraisiers et les canneberges. • Appliquer sur les mauvaises herbes dont la hauteur dépasse suffisamment celle de la culture pour permettre un bon contact avec l'applicateur. • Éviter tout contact de l'applicateur avec la culture et éviter que la solution ne dégoutte sur celle-ci. • Un mélange d'herbicide 33 % (1 L pour 2 L d'eau) assure une bonne maîtrise de la plupart des mauvaises herbes.

TABLEAU 12–5. Évaluation des herbicides de présemis

Remarques :
L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.
Les cotes **en caractères gras** indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Annuelles		**Vivaces**														
Nom commercial	graminées annuelles	dicotylédones annuelles	liseron des champs	céraiste vulgaire	pisserlit	verge d'or	lierre terrestre	prêle	mauve	asclépiade	souchet	plantains	herbe à la puce	chiendent	laiteron des champs	chardon des champs	vesces
herbicides de préievée																	
AMITROL 240	**	**	[a]	?	**9**	[a]	?	7	?	[a]	[a]	8	8	7	[a]	7	?
CREDIT, GLYPHOS, ROUNDUP, TOUCHDOWN, VANTAGE	**	**	**7**[a]	**9**	**7/8**[d]	?	5	0	5	[a]	7	**9**	**8**	**8/9**	[a]	**7**[a]	5
IGNITE	**	**	8[c]	?	**8**	?	?	7[c]	?	6[c]	7[c]	?	?	8[c]	8[c]	8[c]	?
GRAMOXONE	**	**	[b]	[b]	[b]	?	[b]	[b]	[b]	[b]	0	[b]	[b]	**5**	[b]	0	[b]

** Indique que la plupart des mauvaises herbes annuelles seront détruites si elles sont déjà levées.
? Évaluation impossible, faute de données suffisantes.
[a] Il est peu probable que les stades phénologiques optimaux pour la maîtrise de ces mauvaises herbes soient atteints avant les semis effectués entre le début et le milieu du printemps.
[b] Détruit la partie aérienne de la plante seulement; une repousse est à prévoir.
[c] Des traitements répétés peuvent être nécessaires.
[d] Utiliser la dose supérieure contre les mauvaises herbes ayant plus de 15 cm de hauteur ou de largeur.

ARBRES FRUITIERS ET VIGNES

Méthodes culturales de désherbage dans les cultures fruitières

Un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes doit intégrer des méthodes chimiques et des méthodes culturales. Les producteurs ne peuvent pas compter uniquement sur le désherbage chimique dans les cultures fruitières, car peu d'herbicides sont homologués à cette fin.

Lutte contre les mauvaises herbes vivaces

Il est important d'identifier et de combattre les mauvaises herbes vivaces l'année précédant la plantation. Une fois la plantation ou le verger établi, il est très difficile d'en venir à bout à cause de la sensibilité des cultures à certains herbicides et de l'impossibilité de travailler le sol sur toute la surface dans les vergers, les vignobles, les cultures de petits fruits et les pépinières.

Les mauvaises herbes vivaces qui présentent de sérieux problèmes pour ces cultures sont les suivantes : chiendent, liseron, vesce, vigne sauvage, morelle vivace, chardons, lierre terrestre et bardane. Dans les fraisiers, la petite oseille, les linaires et l'asclépiade causent elles aussi des problèmes.

Pour tenir en échec les mauvaises herbes vivaces, des herbicides systémiques comme le glyphosate (p. ex. ROUNDUP) ou l'amitrole (p. ex. AMITROL 240) devraient être appliqués l'année précédant la plantation. Pour éliminer complètement les mauvaises herbes, consulter l'étiquette afin d'utiliser l'herbicide à la dose recommandée et au stade de croissance approprié des mauvaises herbes. Quelques espèces vivaces comme le liseron sont détruites par des hersages répétés.

Préparation du terrain

Un engrais vert comme le ray-grass anglais ou l'herbe du Soudan devrait être semé l'année précédant la plantation ou associé à d'autres méthodes de désherbage. Cette pratique fera obstacle à la croissance des mauvaises herbes et améliorera la structure du sol. Des herbicides non sélectifs peuvent être appliqués avant le semis de l'engrais vert et avant son enfouissement. Des herbicides sélectifs peu rémanents comme le 2,4-D peuvent être épandus sur les engrais verts, mais il faut éviter l'emploi d'herbicides dont les résidus subsisteraient dans le sol l'année de la plantation. Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 239.

Paillage

On peut poser une feuille de plastique biodégradable le long de la rangée de plantation pour empêcher la croissance des mauvaises herbes. Un paillis de paille contribuera à limiter la levée des mauvaises herbes sous les arbres ou entre les rangs si on l'épand tôt au printemps, avant la germination des mauvaises herbes. Il est alors conseillé d'utiliser un paillis qui ne contient pas de semence de mauvaises herbes et de s'assurer que le sol contient assez d'azote pour alimenter les arbres. Le paillis devrait être écarté du pied des arbres pendant l'hiver pour les protéger des rongeurs. Il est aussi possible d'épandre du petit gravier autour de la base des arbres. En plus de limiter la levée des mauvaises herbes, le gravier améliore le drainage, favorise l'enracinement en profondeur et décourage les rongeurs.

Réduction de la concurrence des mauvaises herbes

Le travail du sol peut éliminer les mauvaises herbes entre les rangs. Une autre solution consiste à y implanter un couvert végétal vigoureux (gazon) qui s'oppose à l'installation des mauvaises herbes. Il est préférable de semer un gazon de fétuque que de compter sur un engazonnement naturel dont les graines de mauvaises herbes coloniseront la bande traitée à l'herbicide.

Afin de prévenir la formation et le transport des graines de mauvaises herbes vers les surfaces adjacentes non cultivées, utiliser des méthodes chimiques ou culturales de désherbage. La tonte à intervalles réguliers empêche de nombreuses mauvaises herbes de monter en graines. Éliminer les mauvaises herbes qui ont échappé au traitement, avant la formation des graines, par un sarclage ou un "fauchage chimique". Dans certains cas, un outil comme le taille-bordure peut être efficace. Il existe des tondeuses rotatives qui coupent les mauvaises herbes près des arbres sans endommager ces dernières. Cependant, la tonte n'élimine pas définitivement les mauvaises herbes.

Rotation des différentes familles d'herbicides

Voir le tableau 12–1, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 220.

Dans les cultures pérennes, il est important d'utiliser en rotation des herbicides appartenant à différentes familles pour réduire l'accumulation de graines provenant des mauvaises herbes qui ont échappé aux traitements, y compris celles qui sont résistantes aux triazines. Un système de rotation empêche aussi l'accumulation dans le sol de résidus d'herbicides qui risquent de nuire aux cultures au bout de quelques années et d'empêcher ainsi tout projet de plantation.

ABRICOTIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p 239.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). **INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS)** — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** — Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du verger.			
Abricotier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,38–0,75 kg/ha 0,5–1 kg/ha	 0,2–0,4 kg/ac	• IPS — Appliquer avant de planter les arbres dans l'année des plantations. • Faire un seul traitement sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,42–0,56 kg/ha 0,55–0,75 kg/ha 0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,22–0,3 kg/ac 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer avant de planter les arbres. • Traiter toute la surface ou seulement les rangs destinés à recevoir les arbres. • Traiter une fois l'année de plantation **SEULEMENT**.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	3,5 kg/ha 7 kg/ha 2 kg/ha 2,25 kg/ha	 2,8 kg/ac 0,9 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
napropamide DEVRINOL 50W (50 WP) plus terbacile SINBAR (80 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 0,5 kg/ha 0,63 kg/ha	 3,6 kg/ac 0,25 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha 1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,5–0,7 L/ac 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois, dans l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.

ABRICOTIER

ABRICOTIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois par saison **SEULEMENT**. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer au sol avant la plantation. • Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha (40 L/ac). • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
Abricotier — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Abricotier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN (480 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,84–1,08 kg/ha 1,75–2,25 L/ha 1–2 L/ha	 0,7–0,9 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Diriger la pulvérisation sur les mauvaises herbes jeunes en croissance active sous les arbres, en évitant les feuilles des arbres. • Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha (40–160 L/ac) à une pression d'au moins 275 kPa. • Utiliser la dose inférieure de MERGE par temps chaud et humide. • Traiter 2 fois, à 10 jours d'intervalle, à la dose de 1,75 L/ha (0,7 L/ac), l'année de plantation **SEULEMENT**.
Abricotier — Plantations établies (anti-graminées radiculaires)			
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha	 0,7 L/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
Abricotier — Plantations établies (anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
Abricotier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,7 L/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 2,25 kg/ha 2,5 kg/ha	0,7 L/ac 1 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Le panic d'automne et la digitaire de fin de saison peuvent échapper à ce traitement.
terbacile SINBAR (80 WP) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,5 kg/ha 0,63 kg/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,25 kg/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Ne faire qu'un traitement par année. • **NE PAS** utiliser sur les sols à texture plus grossière que les loams sableux s'ils renferment moins de 3 % de matière organique.
Abricotier — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Abricotier — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D 2,4-D AMINE 600 (560 g/L)	0,952 kg/ha 1,7 L/ha	0,68 L/ac	• Contre les dicotylédones, y compris le pissenlit et les plantules de chardon des champs et de laiteron des champs. • Épandre au début du printemps après la levée des mauvaises herbes ou après la cueillette pour détruire les mauvaises herbes en croissance active. • **NE PAS** épandre quand des fruits consommables se trouvent par terre. • **NE PAS** utiliser dans les 80 jours qui précèdent la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Abricotier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha	0,9–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement. • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée. • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2,25–3,5 L de produit/ha (0,9–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Éviter tout contact avec les feuilles, les troncs et les gourmands. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Éviter tout contact avec les feuilles, troncs et gourmands. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

CERISIER ET PRUNIER

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.

Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac).

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

MISE EN GARDE — Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du verger.

Cerisier et prunier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais et humide au printemps, avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** traiter moins de 4 semaines après la plantation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,38–0,75 kg/ha 0,5–1 kg/ha	0,2–0,4 kg/ac	• IPS — Appliquer dans l'année des plantations seulement. • Homologué sur les cerisiers seulement. • Faire un traitement sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,42–0,56 kg/ha 0,55–0,75 kg/ha 0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	0,22–0,3 kg/ac 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer avant de planter les arbres. • Traiter une fois l'année de plantation **SEULEMENT**.

CERISIER ET PRUNIER

CERISIER ET PRUNIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	3,5 kg/ha 7 kg/ha 2 kg/ha 2,25 kg/ha	 2,8 kg/ac 0,9 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus terbacile SINBAR (80 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 0,5 kg/ha 0,63 kg/ha	 3,6 kg/ac 0,25 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha 1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,5–0,7 L/ac 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois, l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
terbacile SINBAR (80 WP)	1 kg/ha 1,25 kg/ha	 0,5 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer au sol avant la plantation. • Utiliser au moins 100 L d'eau/ha (40 L/ac). • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
Cerisier et prunier — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Cerisier et prunier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN (480 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,84–1,08 kg/ha 1,75–2,25 L/ha 1–2 L/ha	 0,7–0,9 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Homologué sur les cerisiers **SEULEMENT**. • Diriger la pulvérisation sur les mauvaises herbes jeunes en croissance active sous les arbres. • Éviter tout contact avec les feuilles des arbres. • Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha (40–160 L/ac) à une pression d'au moins 275 kPa. • Utiliser la dose inférieure d'ASSIST par temps chaud et humide. • Traiter 2 fois, à 10 jours d'intervalle, à raison de 1,75 L/ha (0,7 L/ac), l'année de plantation.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-graminées radiculaires)			
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha	0,7 L/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha 9,36 L/ha	 3,6 kg/ac 3,74 L/ac 3,74 L/ac	• PRÉ — Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,7 L/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 2,25 kg/ha 2,5 kg/ha	0,7 L/ac 1 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Le panic d'automne et la digitaire de fin de saison peuvent échapper à ce traitement.
terbacile SINBAR (80 WP) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,5 kg/ha 0,63 kg/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,25 kg/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Homologué sur les cerisiers **SEULEMENT**. • Ne faire qu'un traitement par année. • **NE PAS** utiliser sur les sols à texture plus grossière que les loams sableux s'ils renferment moins de 3 % de matière organique.

CERISIER ET PRUNIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D 2,4-D AMINE 600 (560 g/L)	0,952 kg/ha 1,7 L/ha	 0,68 L/ac	• Contre les dicotylédones, y compris le pissenlit et les plantules de chardon des champs et de laiteron des champs. • Épandre au début du printemps après la levée des mauvaises herbes ou après la cueillette pour détruire les mauvaises herbes en croissance active. • **NE PAS** utiliser dans les 80 jours qui précèdent la cueillette. • **NE PAS** épandre quand des fruits consommables se trouvent par terre.
Cerisier et prunier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha	 1,08–2 L/ac	• Homologué sur les pruniers **UNIQUEMENT**. • Faire un traitement dirigé avant que les mauvaises herbes n'atteignent 30 cm de haut. • Utiliser 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Dans les zones très infestées, employer la dose supérieure et le volume d'eau supérieur. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette. • Ne convient qu'aux arbres établis au moins depuis 1 an.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha	0,9–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement. • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée. • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2,25–3,5 L de produit/ha (0,9–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Éviter tout contact avec les feuilles, les troncs et les gourmands. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Éviter tout contact avec les feuilles, troncs et gourmands. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha 9,36 L/ha	 3,6 kg/ac 3,74 L/ac 3,74 L/ac	• Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400– 600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	 2,2 L/ac	• Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Peut être mélangé en cuve avec le linuron si les arbres sont établis depuis au moins 10 ans.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

PÊCHER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). **INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS)** — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** — Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du verger.			
Pêcher — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais et humide au printemps, avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** traiter moins de 4 semaines après la plantation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,38–0,75 kg/ha 0,5–1 kg/ha	 0,2–0,4 kg/ac	• IPS — Appliquer et incorporer avant de planter les arbres. • Faire un seul traitement sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,42–0,56 kg/ha 0,55–0,75 kg/ha 0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,22–0,3 kg/ac 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer avant de planter les arbres. • Traiter une fois l'année de plantation **SEULEMENT**. • Traiter toute la surface ou seulement les rangs destinés à recevoir les arbres.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	3,5 kg/ha 7 kg/ha 2 kg/ha 2,25 kg/ha	 2,8 kg/ac 0,9 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus terbacile SINBAR (80 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 0,5 kg/ha 0,63 kg/ha	 3,6 kg/ac 0,25 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha 1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,5–0,7 L/ac 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Faire une pulvérisation de postplantation, avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois, dans l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Faire une pulvérisation de postplantation, avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois, dans l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
terbacile SINBAR (80 WP)	1 kg/ha 1,25 kg/ha	 0,5 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer au sol avant la plantation. • Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha (40 L/ac). • Appliquer sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.

Pêcher — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

PÊCHER

PÊCHER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Pêcher — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN (480 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,84–1,08 kg/ha 1,75–2,25 L/ha 1–2 L/ha	 0,7–0,9 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Diriger la pulvérisation sur les mauvaises herbes jeunes en croissance active sous les arbres. • Éviter tout contact avec les feuilles des arbres. • Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha (40–160 L/ac) à une pression d'au moins 275 kPa. • Utiliser la dose inférieure d'ASSIST par temps chaud et humide. • Traiter 2 fois, à 10 jours d'intervalle, à raison de 1,75 L/ha (0,7 L/ac), l'année de plantation **SEULEMENT**.
Pêcher — Plantations établies (anti-graminées radiculaires)			
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha	 0,7 L/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
Pêcher — Plantations établies (anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
Pêcher — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha 9,36 L/ha	 3,6 kg/ac 3,74 L/ac 3,74 L/ac	• PRÉ — Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 12 cm de haut, à raison de 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Ajouter un surfactant.
napropamide DEVRINOL 50W (50 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes, mais non sur un sol gelé. • Éviter que le produit n'entre en contact avec les fruits et le feuillage.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,7 L/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 2,25 kg/ha 2,5 kg/ha	0,7 L/ac 1 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Le panic d'automne et la digitaire de fin de saison peuvent échapper à ce traitement.
terbacile SINBAR (80 WP)	1,8–3,6 kg/ha 2,25–4,5 kg/ha	0,9–1,8 kg/ac	• PRÉ — Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Utiliser seulement sous des arbres établis depuis au moins 3 ans. • Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 3 % de matière organique.
terbacile SINBAR (80 WP) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,5 kg/ha 0,63 kg/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	0,25 kg/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Ne faire qu'un traitement par année. • **NE PAS** utiliser sur les sols à texture plus grossière que les loams sableux s'ils renferment moins de 3 % de matière organique.
Pêcher — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Pêcher — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D 2,4-D AMINE 600 (560 g/L)	0,952 kg/ha 1,7 L/ha	 0,68 L/ac	• Contre les dicotylédones, y compris le pissenlit et les plantules de chardon des champs et de laiteron des champs. • Épandre au début du printemps après la levée des mauvaises herbes ou après la cueillette pour détruire les mauvaises herbes en croissance active. • **NE PAS** utiliser dans les 80 jours qui précèdent la cueillette. • **NE PAS** épandre quand des fruits consommables se trouvent par terre.
Pêcher — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha	 1,08–2 L/ac	• Faire un traitement dirigé avant que les mauvaises herbes n'atteignent 30 cm de haut. • Utiliser 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Dans les zones très infestées, employer la dose supérieure et le volume d'eau supérieur. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette. • Ne convient qu'aux pommiers établis au moins depuis 1 an.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha	 0,9–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement. • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée. • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2,25–3,5 L de produit/ha (0,9–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 30 jours de la cueillette.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi ***Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219** et ***Notes sur les adjuvants*, p. 232**)
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Éviter tout contact avec les feuilles, les troncs et les gourmands. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Éviter tout contact avec les feuilles, troncs et gourmands. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha	 3,6 kg/ac 3,74 L/ac	• Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Éviter tout contact direct ou par dérive avec les fruits, le feuillage ou l'écorce. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	 2,2 L/ac	• Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Peut être mélangé en cuve avec DEVRINOL.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 4,5 kg/ha 9 kg/ha	 2,2 L/ac 3,6 kg/ac	• Mettre d'abord le DEVRINOL dans la cuve, agiter, puis ajouter le GRAMOXONE. • Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Utiliser sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

PÊCHER

POIRIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). **INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS)** — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** — Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du verger.			
Poirier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais et humide au printemps, avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** traiter moins de 4 semaines après la plantation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,38–0,75 kg/ha 0,5–1 kg/ha	 0,2–0,4 kg/ac	• IPS — Appliquer et incorporer avant de planter les arbres. • Faire un seul traitement sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,42–0,56 kg/ha 0,55–0,75 kg/ha 0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,22–0,3 kg/ac 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer avant les plantations, sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres. • Traiter une fois l'année de plantation **SEULEMENT**.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	3,5 kg/ha 7 kg/ha 2 kg/ha 2,25 kg/ha	 2,8 kg/ac 0,9 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter **SEULEMENT** une fois, dans l'année de plantation. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus terbacile SINBAR (80 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 0,5 kg/ha 0,63 kg/ha	 3,6 kg/ac 0,25 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha 1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	0,5–0,7 L/ac 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Faire une pulvérisation de postplantation, avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois, dans l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
terbacile SINBAR (80 WP)	1 kg/ha 1,25 kg/ha	 0,5 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer au sol avant la plantation. • Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha (40 L/ac). • Appliquer sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les arbres. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**.
Poirier — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Poirier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN (480 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,84–1,08 kg/ha 1,75–2,25 L/ha 1–2 L/ha	 0,7–0,9 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Diriger la pulvérisation sur les mauvaises herbes jeunes en croissance active sous les arbres. • Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha (40–160 L/ac) à une pression d'au moins 275 kPa. • Éviter tout contact avec les feuilles des arbres. • Utiliser la dose inférieure d'ASSIST par temps chaud et humide. • Traiter 2 fois, à 10 jours d'intervalle, à la dose inférieure, l'année de plantation **SEULEMENT**.

POIRIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Poirier — Plantations établies (anti-graminées radiculaires)			
propyzamide KERB (50 WP)	2,25 kg/ha 4,5 kg/ha	 1,8 kg/ac	• PRÉ — Traiter entre la fin septembre et le début novembre lorsque le sol est frais et humide sans toutefois être gelé. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • La dose de 4,5 kg/ha équivaut à 45 g/100 m².
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha	 0,7 L/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
Poirier — Plantations établies (anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
Poirier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha 9,36 L/ha	 3,6 kg/ac 3,74 L/ac 3,74 L/ac	• PRÉ — Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). Ajouter un surfactant. • Éviter tout contact direct ou par dérive avec les fruits, le feuillage ou l'écorce. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes, mais non sur un sol gelé. Éviter que le produit n'entre en contact avec les fruits et le feuillage. • **NE PAS** traiter quand des fruits jonchent le sol à l'époque de la cueillette. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,7 L/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 2,25 kg/ha 2,5 kg/ha	 0,7 L/ac 1 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Le panic d'automne et la digitaire de fin de saison peuvent échapper à ce traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L) SIMAZINE 480 (480 g/L)	2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha 4,5–9 L/ha 4,7–9,4 L/ha	 1–2 kg/ac 1,8–3,6 L/ac 1,88–3,76 L/ac	• PRÉ — Appliquer dans 300–1 000 L d'eau/ha (120–400 L/ac). • Utiliser seulement sous des arbres plantés depuis au moins 1 an. • Pulvériser la dose supérieure contre les mauvaises herbes vivaces comme le chiendent. • Peut être associé au glyphosate.
terbacile SINBAR (80 WP) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,5 kg/ha 0,63 kg/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,25 kg/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Ne faire qu'un traitement par année. • **NE PAS** utiliser sur les sols à texture plus grossière que les loams sableux s'ils renferment moins de 3 % de matière organique.
Poirier — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Poirier — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D 2,4-D AMINE 600 (560 g/L)	0,952 kg/ha 1,7 L/ha	 0,68 L/ac	• Contre les dicotylédones, y compris le pissenlit et les plantules de chardon des champs et de laiteron des champs. • Épandre au début du printemps après la levée des mauvaises herbes ou après la cueillette pour détruire les mauvaises herbes en croissance active. • **NE PAS** utiliser dans les 80 jours qui précèdent la cueillette. • **NE PAS** épandre quand des fruits consommables se trouvent par terre.
Poirier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,705 kg/ha 2,7–5 L/ha	 1,08–2 L/ac	• Faire un traitement dirigé avant que les mauvaises herbes n'atteignent 30 cm de haut. • Utiliser 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Dans les zones très infestées, employer la dose supérieure et le volume d'eau supérieur. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette. • Ne convient qu'aux poiriers établis au moins depuis 1 an.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L)	0.405–0.75 kg/ha 2.7–5 L/ha 2.25–4.5 kg/ha 2.5–5 kg/ha 4.5–9 L/ha	1.08–2 L/ac 1–2 kg/ac 1.8–3.6 L/ac	• Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des graminées et des dicotylédones annuelles • Faire un traitement dirigé autour de la base des poiriers établis depuis au moins 1 an • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette • Voir les précautions relatives au IGNITE et au PRINCEP
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0.81–4.32 kg/ha 2.25–12 L/ha	0.9–4.8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac) • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2.25–3.5 L de produit/ha (0.9–1.4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3.5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2.5–7 L de produit/ha (1–2.8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2.5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4.75–7 L/ha [1.9–2.8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2.5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3.5–5 L/ha (1.4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2.8–4.8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0.36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Éviter tout contact avec les feuilles, les troncs et les gourmands. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

* Il existe différentes formulations, voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Éviter tout contact avec les feuilles, troncs et gourmands. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha 9,36 L/ha	3,6 kg/ac 3,74 L/ac 3,74 L/ac	• Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Éviter tout contact direct ou par dérive avec les fruits, le feuillage ou l'écorce. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Peut être mélangé en cuve avec le DEVRINOL ou le PRINCEP.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 4,5 kg/ha 9 kg/ha	2,2 L/ac 3,6 kg/ac	• Mettre d'abord le DEVRINOL dans la cuve, agiter, puis ajouter le GRAMOXONE. • Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Utiliser sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha	2,2 L/ac 1–2 kg/ac	• Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des mauvaises herbes en germination. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Voir les précautions ci-dessus relatives au GRAMOXONE et au PRINCEP.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

POIRIER

POMMIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239			
Les doses recommandées/ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). **INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS)** — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** — Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du verger.			
Pommier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais et humide au printemps, avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** traiter moins de 4 semaines après la plantation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,38–0,75 kg/ha 0,5–1 kg/ha	 0,2–0,4 kg/ac	• IPS — avant de planter les arbres. • Faire un traitement sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les pommiers.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,42–0,56 kg/ha 0,55–0,75 kg/ha 0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,22–0,3 kg/ac 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — avant de planter les arbres sur toute la surface ou seulement sur les rangs destinés à recevoir les pommiers. • Traiter une fois l'année de plantation **SEULEMENT**.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation mais avant la levée des mauvaises herbes. • Faire un traitement dirigé, à basse pression. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	3,5 kg/ha 7 kg/ha 2,025 kg/ha 2,25 kg/ha	 2,8 kg/ac 0,9 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter **SEULEMENT** une fois, dans l'année de plantation. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF) plus terbacile SINBAR (80 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 0,5 kg/ha 0,63 kg/ha	 3,6 kg/ac 0,25 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé ni durant la cueillette. • Traiter **SEULEMENT** une fois, dans l'année de plantation. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation dans les 2 jours qui suivent le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha 0,99–1,98 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	0,5–0,7 L/ac 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Pulvériser après la plantation, avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des pommiers. • Traiter une fois, dans l'année de plantation. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	1–2 kg/ha 1,1–2,2 kg/ha 1,25–2,5 kg/ha	 0,44–0,88 kg/ac 0,5–1 kg/ac	• PRÉ — Pulvériser après la plantation, avant la levée des mauvaises herbes, de préférence après qu'une pluie a tassé la terre autour des arbres. • Traiter une fois par saison. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
terbacile SINBAR (80 WP)	1 kg/ha 1,25 kg/ha	 0,5 kg/ac	• PRÉ — Traiter après la plantation, mais avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer et incorporer au sol avant la plantation. • Traiter une fois, l'année de plantation **SEULEMENT**. • Appliquer dans au moins 100 L d'eau/ha (40 L/ac).
Pommier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant: voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Pommier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN (480 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,84–1,08 kg/ha 1,75–2,25 L/ha 1–2 L/ha	 0,7–0,9 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Diriger la pulvérisation sur les mauvaises herbes jeunes en croissance active sous les arbres. • Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha (40–160 L/ac) à une pression d'au moins 275 kPa. • Éviter tout contact avec les feuilles des arbres. • Utiliser la dose inférieure d'ASSIST par temps chaud et humide. • Traiter 2 fois, à 10 jours d'intervalle, à la dose inférieure, l'année de plantation **SEULEMENT**.
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,202 kg/ha 0,56 L/ha	 0,22 L/ac	• Maîtrise la vesce lorsqu'elle commence à fleurir. • Faire des pulvérisations localisées au printemps. • Éviter tout contact avec les branches. • **NE PAS** utiliser dans les 30 jours qui précèdent la cueillette.
Pommier — Plantations établies (anti-graminées radiculaires)			
propyzamide KERB (50 WP)	2,25 kg/ha 4,5 kg/ha	 1,8 kg/ac	• PRÉ — Traiter entre la fin septembre et le début novembre lorsque le sol est frais et humide sans toutefois être gelé. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • La dose de 4,5 kg/ha équivaut à 45 g/100 m².
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha	 0,7 L/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
Pommier — Plantations établies (anti-dicotylédones radiculaires)			
métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres.
Pommier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–7 kg/ha 110–175 kg/ha	 44–70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac).
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,4 L/ha 9,4 L/ha	 3,6 kg/ac 3,76 L/ac 3,76 L/ac	• PRÉ — Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Éviter tout contact direct ou par dérive avec les fruits, le feuillage ou l'écorce. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes, mais non sur un sol gelé. • Éviter que le produit n'entre en contact avec les fruits et le feuillage. • **NE PAS** traiter quand des pommes joncherit le sol à l'époque de la cueillette. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,7 L/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique.
s-métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,6 kg/ha 1,75 L/ha 2,25 kg/ha 2,5 kg/ha	 0,7 L/ac 1 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande une fois par année sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Éviter que le produit n'entre en contact avec le tronc et les feuilles des arbres. • **NE PAS** utiliser sur des sols sableux renfermant moins de 2 % de matière organique. • Le panic d'automne et la digitaire de fin de saison peuvent échapper à ce traitement.
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L) SIMAZINE 480 (480 g/L)	2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha 4,5–9 L/ha 4,7–9,4 L/ha	 1–2 kg/ac 1,8–3,6 L/ac 1,88–3,76 L/ac	• PRÉ — Appliquer dans 300–1 000 L d'eau/ha (120–400 L/ac). • Utiliser **SEULEMENT** sous des arbres plantés depuis au moins 1 an. • Pulvériser la dose supérieure contre les mauvaises herbes vivaces comme le chiendent. • Ce produit peut être associé au glyphosate.
terbacile SINBAR (80 WP)	1,8–3,6 kg/ha 2,25–4,5 kg/ha	 0,9–1,8 kg/ac	• PRÉ — Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Utiliser **SEULEMENT** sous des arbres établis depuis au moins 3 ans.
terbacile SINBAR (80 WP) plus métribuzine LEXONE DF (75 DF)	0,5 kg/ha 0,63 kg/ha 0,75 kg/ha 1 kg/ha	 0,25 kg/ac 0,4 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en bande sous les arbres avant la levée des mauvaises herbes. • Ne faire qu'un traitement par année. • **NE PAS** utiliser sur les sols à texture plus grossière que les loams sableux s'ils renferment moins de 3 % de matière organique.
Pommier — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. • **NE PAS** appliquer plus de 1 fois par année. • Ce traitement est inefficace contre les graminées qui lèvent par la suite.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles. • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. • **NE PAS** traiter dans les 25 jours qui précèdent la cueillette.
Pommier — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D 2,4-D AMINE 600 (560 g/L)	0,95 kg/ha 1,7 L/ha	 0,68 L/ac	• Contre les dicotylédones, y compris le pissenlit et les plantules de chardon des champs et de laiteron des champs. • Épandre au début du printemps après la levée des mauvaises herbes ou après la cueillette pour détruire les mauvaises herbes en croissance active. • **NE PAS** épandre quand des fruits consommables se trouvent par terre. • **NE PAS** utiliser dans les 80 jours qui précèdent la cueillette.
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,202 kg/ha 0,56 L/ha	 0,22 L/ac	• Maîtrise la vesce lorsqu'elle commence à fleurir. • Faire des pulvérisations localisées au printemps. • Éviter tout contact avec les branches. • **NE PAS** utiliser dans les 30 jours qui précèdent la cueillette.
Pommier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	2,25–3,25 kg/ha 9,4–13,5 L/ha	 3,76–5,4 L/ac	• Contre toutes les mauvaises herbes levées, y compris l'herbe à la puce. • Traiter lorsque les mauvaises herbes sont pleinement développées de manière à bien mouiller les plants, jusqu'au sol. • Éviter autant que possible de pulvériser sur les troncs des arbres. • **NE PAS** utiliser dans les 30 jours qui précèdent la cueillette.
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha	 1,08–2 L/ac	• Faire un traitement dirigé avant que les mauvaises herbes n'atteignent 30 cm de haut. • Utiliser 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Dans les zones très infestées, employer la dose supérieure et le volume d'eau supérieur. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette. • Ne convient qu'aux pommiers établis au moins depuis 1 an.
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha 2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha 4,5–9 L/ha	 1,08–2 L/ac 1–2 kg/ac 1,8–3,6 L/ac	• Détruit immédiatement les mauvaises herbes levées et empêche la levée des graminées et des dicotylédones annuelles. • Faire un traitement dirigé autour de la base des pommiers établis depuis au moins 1 an. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette. • Voir les précautions relatives au IGNITE et au PRINCEP.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate ROUNDUP (356 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	0,8–4,27 kg/ha 2,25–12 L/ha 2–4,5 kg/ha 2,25–5 kg/ha 2,5–5 kg/ha	 0,9–4,8 L/ac 0,9–2 kg/ac 1–2 kg/ac	• Détruit les mauvaises herbes en croissance active et empêche la levée des mauvaises herbes en germination. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement. • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée. • Voir les précautions relatives au ROUNDUP et au PRINCEP.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha	 0,9–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • Enlever tous les gourmands à la base des troncs avant le traitement. • **NE PAS** traiter les arbres ayant de l'écorce tendre dans la zone traitée. • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. • Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2,25–3,5 L de produit/ha (0,9–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 30 jours de la cueillette.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Éviter tout contact avec les feuilles, les troncs et les gourmands. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Desherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

POMMIER

Matière active **NOM COMMERCIAL** **(Formulation)**	**DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA**	**DOSE DE PRODUIT/AC**	**PRÉCAUTIONS** **(voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)**
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Éviter tout contact avec les feuilles, troncs et gourmands. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L)	4,5 kg/ha 9 kg/ha 9,36 L/ha	3,6 kg/ac 3,74 L/ac	• Faire un traitement dirigé sur les mauvaises herbes de moins de 10 cm de haut. • Appliquer dans 400–600 L d'eau/ha (160–240 L/ac). • Ajouter un surfactant. • Éviter tout contact direct ou par dérive avec les fruits, le feuillage ou l'écorce. • Utiliser **UNIQUEMENT** sous les arbres établis depuis au moins 10 ans.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Peut être mélangé en cuve avec le SINBAR, le DEVRINOL ou la simazine.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 4,5 kg/ha 9 kg/ha	2,2 L/ac 3,6 kg/ac	• Mettre d'abord le DEVRINOL dans la cuve, agiter, puis ajouter le GRAMOXONE. • Appliquer dans 1 100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Utiliser sous les arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha	2,2 L/ac 1–2 kg/ac	• Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des mauvaises herbes en germination. • Utiliser sur des arbres établis depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Voir les précautions ci-dessus relatives au GRAMOXONE et au PRINCEP.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

VIGNE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
Méthodes culturales — Voir *Méthodes culturales de désherbage dans les cultures fruitières*, p. 244. Des buttages à intervalles réguliers au cours de l'année contribuent à lutter contre les mauvaises herbes. Il faut aussi se rappeler que tout remaniement du sol modifie la rémanence des herbicides. Le sarclage, la pose d'un paillis ou la culture d'une plante comme le seigle entre les rangs, favorise la pénétration de l'eau et limite le développement des mauvaises herbes.			
Vigne — Année de plantation			
Aucun herbicide n'est actuellement homologué pour les nouveaux vignobles. Le sarclage est nécessaire après les plantations pour niveler le sol. L'installation précoce de treillis ou le tuteurage limitent les dommages occasionnés par le sarclage. Le buttage destiné à la protection hivernale peut être entrepris à la fin de l'été; il contribue à la lutte contre les mauvaises herbes qui germent tardivement. L'enlèvement des buttes au printemps contribue aussi à lutter contre les mauvaises herbes.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. Sauf indication contraire, appliquer tous les produits dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** — Les traitements à base de simazine, de KARMEX, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition du vignoble.			
Vignes établies — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4–9 kg/ha 110–225 kg/ha	44–90 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des dommages dus à la vaporisation. • Appliquer **UNIQUEMENT** à des vignes saines dormantes. • **NE PAS** traiter tant que les vignes ne sont pas établies depuis au moins 2 années complètes. • Contre les mauvaises herbes annuelles, utiliser 110–175 kg/ha (44–70 kg/ac). • Contre le chiendent et les dicotylédones vivaces, utiliser 175–225 kg/ha (70–90 kg/ac).
diuron KARMEX (80 DF)	1,8–5,36 kg/ha 2,25–6,7 kg/ha	0,9–2,68 kg/ac	• PRÉ — Faire un traitement dirigé sur une bande de 1 m sous les vignes, avant la levée des mauvaises herbes. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Utiliser **UNIQUEMENT** dans les vignobles établis depuis au moins 3 ans. • Utiliser 2,25 kg/ha (0,9 kg/ac) dans la plupart des vignobles. • Utiliser 4,5 kg/ha (1,8 kg/ac) là où les infestations sont fortes. • Utiliser 6,7 kg/ha (2,68 kg/ac) sur les sols argileux lourds ou sur les sols riches en matière organique. • Traiter au printemps ou à l'automne, mais **NE PAS** dépasser 4,5 kg/ha (1,8 kg/ac) dans la plupart des sols. • Peut être mélangé en cuve avec GRAMOXONE.

VIGNE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi ***Herbicides pour cultures fruitières***, p. 219 et ***Notes sur les adjuvants***, p. 232)
napropamide DEVRINOL 50W (50 WP)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter à l'automne ou au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Utiliser **SEULEMENT** sous des vignes établies depuis au moins 1 an. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer sur un sol gelé. • Éviter que le produit n'entre en contact avec les fruits et le feuillage.
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L) SIMAZINE 480 (480 g/L)	3,6–4,5 kg/ha 4–5 kg/ha 7,2–9 L/ha 7,5–9,4 L/ha	 1,6–2 kg/ac 2,9–3,6 L/ac 3–3,76 L/ac	• PRÉ — Traiter une fois les buttes enlevées, mais avant la levée des mauvaises herbes. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Pulvériser la dose supérieure contre les mauvaises herbes vivaces. • Utiliser **UNIQUEMENT** dans les vignobles établis depuis au moins 3 ans. • Peut être mélangé en cuve avec du IGNITE et du glyphosate.
Vignes établies — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, mais doivent présenter une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha	 1,08–2 L/ac	• Traitement destiné aux vignes établies depuis au moins 3 ans. • Faire un traitement dirigé avant que les mauvaises herbes n'atteignent 30 cm de haut. • Éviter les gourmands et l'écorce tendre. • Utiliser 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). • Dans les zones très infestées, employer la dose supérieure et le volume d'eau supérieur. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la cueillette.
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L)	0,405–0,75 kg/ha 2,7–5 L/ha 3,6–4,5 kg/ha 4–5 kg/ha 7,2–9 L/ha	 1,08–2 L/ac 1,6–2 kg/ac 2,88–3,6 L/ac	• Traitement destiné aux vignes établies depuis au moins 3 ans. • Appliquer en pulvérisation dirigée en évitant le feuillage, les gourmands et l'écorce tendre des pieds de vigne. • Détruit les mauvaises herbes en croissance active et empêche la levée des mauvaises herbes annuelles en germination. • Voir les précautions relatives au IGNITE et à la simazine. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la vendange.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha	 0,9–4,8 L/ac	• Contre les mauvaises herbes en croissance active. • Faire un traitement dirigé à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac). • **NE PAS** utiliser sur des vignes de moins de 3 ans. • Diriger la pulvérisation de manière à éviter les feuilles et les sarments verts des vignes. • **NE PAS** tondre ni remuer les mauvaises herbes pendant au moins 5–7 jours après le traitement. Prolonger ce délai si le temps est frais. • Traitement efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. • Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
			• Contre les **mauvaises herbes annuelles**, utiliser 2,25–3,5 L de produit/ha (0,9–1,4 L/ac). – Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. – Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. • Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). – Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. – La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. – Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. • Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). – Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. – **NE PAS** traiter à moins de 14 jours de la vendange.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable au stade de croissance optimal des mauvaises herbes. • Diriger la pulvérisation de manière à éviter les feuilles et les sarments verts des vignes. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • **NE PAS** utiliser sur des vignes de moins de 3 ans. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16. • **NE PAS** appliquer à moins de 14 jours de la vendange.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main. • Diriger la pulvérisation de manière à éviter les feuilles et les sarments verts des vignes. • **NE PAS** utiliser sur des vignes de moins de 3 ans. • **NE PAS** appliquer à moins de 14 jours de la vendange.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	0,81–4,32 kg/ha 2,25–12 L/ha 2,25–4,5 kg/ha 2,5–5 kg/ha 2,81–5,63 kg/ha	0,9–4,8 L/ac 1–2 kg/ac 1,12–2,25 kg/ac	• Traitement destiné aux vignes établies depuis au moins 3 ans. • Appliquer en pulvérisation dirigée en évitant le feuillage, les gourmands et l'écorce tendre des pieds de vigne. • Pulvériser la dose supérieure contre les mauvaises herbes vivaces et les fortes infestations. • Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des mauvaises herbes annuelles en germination. • Voir les précautions relatives au IGNITE et à la simazine. • **NE PAS** traiter dans les 40 jours qui précèdent la vendange.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1100 L d'eau/ha (440 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des vignes établies depuis au moins 1 an. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou l'écorce tendre. • Peut être mélangé en cuve avec KARMEX.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus MCPB/MCPA (15:1) TROPOTOX PLUS (400 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 1,1 kg/ha 2,75 L/ha	2,2 L/ac 1,1 L/ac	• Traiter vers la fin de mai ou le début de juin, ou pour éliminer le liseron quand il commence à fleurir. • Traiter à raison de 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac) à basse pression pour que la pulvérisation soit grossière. • Pour un traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur à main ou d'une lance munie d'un écran protecteur, appliquer 55 mL de GRAMOXONE + 30 mL de TROPOTOX PLUS dans 10 L d'eau par 100 m². • Utiliser seulement en cas de nécessité et en traitements localisés, car TROPOTOX PLUS risque d'endommager la vigne. • Diriger la pulvérisation de manière à éviter les feuilles et les sarments verts des vignes.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus napropamide DEVRINOL 50W (50 WP)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 4,5 kg/ha 9 kg/ha	2,2 L/ac 3,6 kg/ac	• Mettre d'abord le DEVRINOL dans la cuve, agiter, puis ajouter le GRAMOXONE. • Appliquer dans 1 100 L d'eau/ha (440 L/ac).

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

Évaluation des herbicides pour les cultures fruitières

Remarques :

L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.

Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.

En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.

L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.

Les cotes **en caractères gras** indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.

Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

TABLEAU 12–6. Évaluation des herbicides pour les cultures fruitières

NOM COMMERCIAL	Cultures										Graminées annuelles						Dicotylédones annuelles						Vivaces																				
	pommiers	abricotiers	mûriers	cerisiers, pruniers	gadeliers, groseilliers	vignes	bleuets en corymbe	pêchers	poiriers	framboisiers	pied-de-coq	digitaire	panic d'automne	sétaires	panic capillaire	*Cenchrus*	stellaire	renouée persicaire	chénopode blanc	moutardes, sisymbres, vélars	amarantes	herbe à poux	liseron des champs	céraiste vulgaire	pissenlit	verge d'or	vigne sauvage	lierre terrestre	mauve	asclépiade	morelle grimpante	souchet	plantains	herbe à la puce	chiendent	laiteron des champs	grande ortie	chardon des champs	vesces	vigne vierge commune
anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires																																										
CASORON	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	7	**6**	6	**6**	7	?	**8**	**7**	**8**	**3**	**8**	4	**7**	7	**7**	?	5	6	?	?	?	**7**	**7**	5	**7**	**7**	?	**7**	**7**	?
KARMEX						✓					9	**5**	5	**5**	8	?	9	9	**9**	9	**8**	**9**	?	?	5	?	?	?	?	5	?	5	?	?	5	5	?	5	?	?
LOROX, AFOLAN F LINURON 480	✓			✓				✓	✓		**7**	**6**	5	**8**	**9**	?	**9**	**7**	**9**	7	**8**	**8**	5	8	?	?	?	?	?	5	?	8	?	?	7	8	?	7	?	?
DUAL MAGNUM	✓	✓		✓				✓	✓		**9**	**9**	**8**	**9**	**9**	?	6	2	7	2	**8**	4	0	?	5	?	?	?	?	0	?	**8**	5	?	0	0	0	0	0	0
LEXONE	✓	✓		✓[1]				✓			**7**	**8**	**9**	**8**	**9**	?	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**8**	2	?	?	?	?	?	?	2	2	**2**	?	?	2	2	?	2	2	0
DEVRINOL	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	**8**	**9**	**8**	**8**	8	**8**	**7**	6	**8**	5	**8**	**7**	?	?	5	?	?	?	?	5	?	5	5	1	5	5	?	5	1	?
KERB	✓								✓		**8**	**7**	**8**	**8**	**9**	8	**9**	7	9	8	9	7	?	?	?	?	?	?	?	6	?	6	?	?	**6**	6	?	?	?	?
PRINCEP NINE-T, SIMADEX SIMAZINE 480										✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	**8**	**8**	6	**8**	8	?	8	**9**	**9**	9	9	**8**	2	?	5	?	?	?	?	0	?
SINBAR	✓	✓[2]		✓[2]			✓	✓	✓[2]		**8**	**7**	8	**8**	8	5	**9**	7	**8**	**8**	**7**	**7**	6	8	6	?	?	?	?	6	?	6	8	?	6	1	?	6	1	?
TREFLAN	✓[2]	✓[2]		✓[2]				✓[2]	✓[2]		**9**	**9**	8	**8**	8	?	**7**	6	**8**	3	**8**	4	2	**?**	2	1	1	1	0	2	2	?	2	0	2	2	2	2	2	0
mélanges en cuve d'anti-graminées et d'anti-dicotylédones radiculaires																																									
DUAL MAGNUM + LEXONE					✓	✓		✓				✓	✓		**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	?	**9**	**9**	**9**	**8**	**8**	2	?	5	?	?	?	?	2	2	**8**	?	?	2	2	?	?
DUAL MAGNUM+ PRINCEP NINE-T		✓	✓		✓				✓	✓		**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	?	9	**9**	**9**	9	**8**	**8**	2	?	5	?	?	?	?	0	?	**8**	?	?	6	5	?	5	0
SENCOR + TREFLAN			✓[1]	✓[1]		✓[1]				✓[1]	✓[1]		**8**	**8**	**9**	**9**	**9**	?	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**6**	2	**?**	2	1	1	1	0	2	2	**2**	2	0	2	2	2	2

* Il existe d'autres formulations, voir le tableau 13-1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. **?** Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

✓ Indique les cultures homologuées. [1] Pour les cerisiers seulement. [2] Arbres non entrés en production seulement. [3] Pour les pruniers seulement.

[4] Détruit seulement la partie aérienne, s'attendre à une repousse. [5] Utiliser la dose supérieure contre les mauvaises herbes ayant plus de 15 cm de hauteur ou de largeur.

TABLEAU 12–6. Évaluation des herbicides pour les cultures fruitières (suite)

| NOM COMMERCIAL | Cultures | | | | | | | | | | Graminées annuelles | | | | | | Dicotylédones annuelles | | | | | | Vivaces | | | | | | | | | |

PETITS FRUITS

Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits

Un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes doit intégrer des méthodes chimiques et des méthodes culturales. Les producteurs ne peuvent pas compter uniquement sur le désherbage chimique dans les cultures de petits fruits, car peu d'herbicides sont homologués à cette fin.

Lutte contre les mauvaises herbes vivaces

Il est important d'identifier et de combattre les mauvaises herbes vivaces l'année précédant la plantation. Une fois la plantation établie, il est très difficile d'en venir à bout à cause de la sensibilité des cultures à certains herbicides et de l'impossibilité de travailler le sol sur toute la surface dans les cultures de petits fruits.

Les mauvaises herbes vivaces qui présentent de sérieux problèmes pour ces cultures sont les suivantes : chiendent, liseron, vesce, vigne sauvage, morelle vivace, chardons, lierre terrestre et bardane. Dans les fraisiers, la petite oseille, les linaires et l'asclépiade causent elles aussi des problèmes.

Pour tenir en échec les mauvaises herbes vivaces, des herbicides systémiques comme le glyphosate (p. ex. ROUNDUP) ou l'amitrole (p. ex. AMITROL 240) devraient être appliqués l'année précédant la plantation. Pour éliminer complètement les mauvaises herbes, consulter l'étiquette afin d'utiliser l'herbicide à la dose recommandée et au stade de croissance approprié des mauvaises herbes. Quelques espèces vivaces comme le liseron sont détruites par des hersages répétés.

Préparation du terrain

Un engrais vert comme le ray-grass anglais ou l'herbe du Soudan devrait être semé l'année précédant la plantation ou associé à d'autres méthodes de désherbage. Cette pratique fera obstacle à la croissance des mauvaises herbes et améliorera la structure du sol. Des herbicides non sélectifs peuvent être appliqués avant le semis de l'engrais vert et avant son enfouissement. Des herbicides sélectifs peu rémanents comme le 2,4-D peuvent être épandus sur les engrais verts, mais il faut éviter l'emploi d'herbicides dont les résidus subsisteraient dans le sol l'année de la plantation.

Paillage

Dans les cultures d'espèces du genre ronce ou d'arbustes fruitiers, on peut poser une feuille de plastique biodégradable le long de la rangée de plantation pour empêcher la croissance des mauvaises herbes. Un paillis de paille contribuera à limiter la levée des mauvaises herbes sous les plants ou entre les rangs si on l'épand tôt au printemps, avant la germination des mauvaises herbes. Il est alors conseillé d'utiliser un paillis qui ne contient pas de semence de mauvaises herbes et de s'assurer que le sol contient assez d'azote pour alimenter les plants. Le paillis devrait être écarté du pied des plants pendant l'hiver pour les protéger des rongeurs.

Dans les fraisiers, l'installation d'un paillis de paille avant la germination des mauvaises herbes peut limiter leur propagation. Certains producteurs font l'essai de la plasticulture pour améliorer la lutte contre les mauvaises herbes.

Réduction de la concurrence des mauvaises herbes

Le travail du sol élimine les mauvaises herbes entre les rangs. Dans les cultures d'espèces du genre ronce ou d'arbustes fruitiers, une autre solution consiste à implanter un couvert végétal vigoureux (gazon) qui s'oppose à l'installation des mauvaises herbes. Il est préférable de semer un gazon de fétuque que de compter sur un engazonnement naturel, car les graines de mauvaises herbes coloniseront la bande traitée à l'herbicide.

Afin de prévenir la formation et le transport des graines de mauvaises herbes vers les surfaces adjacentes non cultivées, utiliser des méthodes chimiques ou culturales de désherbage. La tonte à intervalles réguliers empêche de nombreuses mauvaises herbes de monter à graines. Éliminer les mauvaises herbes qui ont échappé au traitement, avant la formation des graines, par un sarclage ou un "fauchage chimique". Dans certains cas, un outil comme le taille-bordure peut être efficace. Il existe des tondeuses rotatives qui coupent les mauvaises herbes près des plants sans les endommager. Cependant, la tonte n'élimine pas définitivement les mauvaises herbes.

Rotation des différentes familles d'herbicides

Voir le tableau 12–1, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 220.

Dans les cultures pérennes, il est important d'utiliser en rotation des herbicides appartenant à différentes familles pour réduire l'accumulation de graines provenant des mauvaises herbes qui ont échappé aux traitements, y compris celles qui sont résistantes aux triazines. Un système de rotation empêche aussi l'accumulation dans le sol de résidus d'herbicides qui risquent de nuire aux cultures au bout de quelques années et d'empêcher ainsi tout projet de plantation.

PETITS FRUITS

BLEUETS EN CORYMBE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi ***Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219** et ***Notes sur les adjuvants*, p. 232**)

MÉTHODES CULTURALES — Voir la rubrique du présent chapitre, *Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits.*

Paillis : La pose d'un paillis biodégradable entre les rangs empêche la croissance des mauvaises herbes. Un paillis de sciure de bois donne de bons résultats s'il est placé en début de saison, avant la germination des mauvaises herbes. Épandre de la vieille sciure de bois sur une épaisseur de 5 cm. Le paillis ne peut toutefois pas empêcher la germination des mauvaises herbes que le vent dépose à la surface du paillis. Au cours des années suivantes, la matière organique contenue dans le paillis risque de fixer par adsorption les herbicides et ainsi de réduire l'activité de certains herbicides rémanents.

Les besoins en azote de la culture changent à mesure que le paillis se décompose. Au début, comme l'azote est absorbé par les micro-organismes, il faut augmenter les doses de fertilisants azotés. Ensuite, à mesure qu'elle se décompose, la sciure dégage de l'azote, réduisant ainsi les besoins en azote de la culture paillée, comparativement à une culture non paillée. Il peut s'écouler deux ans avant que la sciure de bois ne se décompose. Ajuster les amendements azotés selon la décomposition du paillis, la croissance des plantes et les résultats des analyses foliaires.

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique, *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.

Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

MISE EN GARDE : Les traitements à base de simazine, de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition de la plantation.

Bleuets en corymbe — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)

napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 L/ha	3,6 L/ac	• PRÉ — Traiter une fois par saison, à l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** pulvériser sur sol gelé.

Bleuets en corymbe — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	0,48–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 15 jours avant la cueillette.
Bleuets en corymbe — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,15–0,3 kg/ha 0,42–0,83 L/ha	0,17–0,33 L/ac	• Appliquer une fois par année, en dirigeant le jet sur les mauvaises herbes levées, sous les buissons. • Contre la vesce levée, utiliser 0,42 L/ha • Contre les trèfles rouge et blanc, utiliser 0,83 L/ha, • **NE PAS** appliquer à moins de 45 jours de la cueillette.
Bleuets en corymbe — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate glyphosate* (360 g/L)	1–2 kg/ha 2,8–5,6 L/ha	1,12–2,24 L/ac	• Diriger la pulvérisation sous les buissons, en évitant les nouvelles pousses. • Traiter à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac), à une pression d'au plus 275 kPa. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou les tiges. • Traiter seulement une fois par saison. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
Bleuets en corymbe — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	7–9 kg/ha 175–225 kg/ha	70–90 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des domages dus à la vaporisation. • Utiliser la dose inférieure s'il pleut ou si l'on irrigue après le traitement. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac). • **NE PAS** traiter tant que la culture n'est pas établie depuis au moins 3 ans. • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter une fois par saison, à l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** pulvériser sur sol gelé. • **NE PAS** appliquer à moins de 70 jours de la cueillette.

BLEUETS EN CORYMBE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMAZINE 80W (80 WP)	2,25–3,38 kg/ha 2,5–3,75 kg/ha 2,75–4,25 kg/ha	 1–1,5 kg/ac 1,1–1,7 kg/ac	• PRÉ — Appliquer dans 300–1 000 L d'eau/ha (120–400 L/ac) avant la levée des mauvaises herbes. • Utiliser les doses inférieures dans des sols sableux, grossiers. • Pulvériser les doses supérieures dans les sols argileux ou riches en matière organique. • N'utiliser que sur des plants établis.
terbacile SINBAR (80 WP)	2,2–3,4 kg/ha 2,75–4,25 kg/ha	 1,1–1,7 kg/ac	• PRÉ — Traiter à raison de 200–1 000 L d'eau/ha (80–400 L/ac). • Pulvériser seulement sous des plants établis depuis au moins 1 an. • Faire un traitement par année. • En sols sableux, ce produit peut léser les bleuets, même à faible dose. • Utiliser la dose supérieure seulement sur les sols organiques ou tourbeux où l'expérience a démontré qu'il n'y avait pas de danger pour les plantes.
Bleuets en corymbe — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L /ha	 0,48–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 15 jours avant la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Bleuets en corymbe — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
bentazone BASAGRAN plus concentré d'huile ASSIST	0,84 kg/ha 1,75 L/ha	0,7 L/ac	• Pour détruire la partie aérienne du souchet comestible. • Traiter 2 fois à 7–10 jours d'intervalle, lorsque les mauvaises herbes sont petites. • **NE PAS** appliquer plus de 2 fois par année. • **NE PAS** appliquer à moins de 25 jours de la cueillette.
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,15–0,3 kg/ha 0,42–0,83 L/ha	0,17–0,33 L/ac	• Appliquer une fois par année, en dirigeant le jet sur les mauvaises herbes levées, sous les buissons. • Contre la vesce levée, utiliser 0,42 L/ha. • Contre les trèfles rouge et blanc, utiliser 0,83 L/ha, • **NE PAS** appliquer à moins de 45 jours de la cueillette.
Bleuets en corymbe — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate glyphosate* (360 g/L)	1–2 kg/ha 2,8–5,6 L/ha	1,12–2,24 L/ac	• Diriger la pulvérisation sous les buissons, en évitant les nouvelles pousses. • Traiter à raison de 200–300 L d'eau/ha (80–120 L/ac), à une pression d'au plus 275 kPa. • Éviter tout contact avec les fruits, le feuillage ou les tiges. • Traiter seulement une fois par saison. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser sur des plantations établies depuis au moins 1 an.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 2,25–3,38 kg/ha 2,5–3,75 kg/ha	2,2 L/ac 1–1,5 kg/ac	• Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des mauvaises herbes en germination. • Faire un traitement dirigé dans une plantation établie. • Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac) de manière à bien mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser les doses inférieures dans des sols sableux, grossiers. • Pulvériser les doses supérieures dans les sols argileux ou riches en matière organique.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1 *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

CANNEBERGE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Le maintien d'une plantation vigoureuse et en bonne santé, qui couvre bien le terrain, limite le développement des mauvaises herbes. Empêcher les mauvaises herbes de monter à graines sur les digues et les zones incultes avoisinantes en pratiquant des méthodes de désherbage culturales ou chimiques. La tonte à intervalles réguliers empêche de nombreuses mauvaises herbes de monter à graines. L'ensemencement des digues avec de bonnes graminées à gazon empêche les mauvaises herbes de s'établir et contribue également à stabiliser les berges.			
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.			
Canneberge — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	4,4 kg/ha 110 kg/ha	 44 kg/ac	• PRÉ — Maîtrise les dicotylédones annuelles, certains souchets et espèces du genre Juncus. • Traiter au début du printemps, avant la floraison. • Les plants risquent de roussir temporairement, surtout après un traitement printanier tardif. • **NE PAS** utiliser sur de jeunes plantations ou sur des plantations nouvellement sablées. • **NE PAS** utiliser sur des plantations nouvellement taillées.
napropamide DEVRINOL 10G (10 %)	4,5–6,7 kg/ha 45–67 kg/ha	 18–26,8 kg/ac	• PRÉ — Appliquer une fois par année au printemps et irriguer immédiatement. • **NE PAS** utiliser sur de nouvelles plantations.
Canneberge — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	 0,4–0,8 L/ac	• Traitement destiné aux canneberges non fructifères. • Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT.**
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac).

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi ***Herbicides pour cultures fruitières***, p. 219 et ***Notes sur les adjuvants***, p. 232)
			• Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 15 jours avant la cueillette.
Canneberge — Anti-dicotylédones de postlevée			
2,4-D 2,4-D AMINE 500 (470 g/L)	0,47 kg/2 L d'eau 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces levées, y compris la spirée tomenteuse, le millepertuis perforé, l'aulne, l'aster remarquable. • Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre humecteur sur les mauvaises herbes en croissance active (juin-juillet). • **NE PAS** toucher la culture. • Faire un traitement par année **SEULEMENT**. • **NE PAS** appliquer à moins de 50 jours de la cueillette.
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	7,2 g/L d'eau 20 mL/L d'eau (solution titrant 2 %)		• Contre la vesce levée. • **NE PAS** faire plus de 2 traitements par année : l'un au printemps avant le débourrement, l'autre tant que les pousses n'ont pas atteint 1–2 mm de long, et/ou à l'automne au moins 2 semaines après la cueillette, lorsque les sarments ont pris leur couleur de dormance hivernale. • Appliquer à l'aide d'un humecteur sur le feuillage des mauvaises herbes qui s'élève au-dessus des plants de canneberge. Éviter tout contact avec les pousses de canneberge après le début de la croissance. • **NE PAS** appliquer à moins de 60 jours de la cueillette.
Canneberge — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/4 L d'eau 1 L/4 L d'eau (solution titrant 20 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les tiges des canneberges. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

FRAISIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de plantation			
Méthodes culturales — Voir la rubrique du présent chapitre, *Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits*, p. 279. Poser un paillis exempt de graines de mauvaises herbes afin d'empêcher que des mauvaises herbes ne soient importées dans la culture. Au printemps, le paillis recouvrant les fraisiers doit être enlevé et étendu entre les rangs pour contribuer à étouffer les mauvaises herbes.			
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. **INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS)** — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. **PRÉLEVÉE (PRÉ)** — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** : Les traitements à base de DEVRINOL et de SINBAR peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition de la plantation.			
Fraisier — Année de plantation : Avant la plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
métolachlore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,14–1,6 kg/ha 1,25–1,75 L/ha	 0,5–0,7 L/ac	• IPS ou PRÉ – Appliquer et incorporer au sol, ou appliquer après le repiquage avant la levée des mauvaises herbes. • Appliquer une fois par année **SEULEMENT**. • Faire le traitement à l'aide de matériel terrestre **UNIQUEMENT**. • **NE PAS** appliquer sur le cultivar Joliette. • **NE PAS** récolter les petits fruits provenant des cultivars qui produisent leurs fruits dans l'année de plantation.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) RIVAL EC (500 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6–1,155 kg/ha 1,25–2,4 L/ha 1,2–2,2 L/ha 1,5–2,75 L/ha	 0,5–0,96 L/ac 0,48–0,94 L/ac 0,6–1,1 L/ac	• IPS — Appliquer sur un sol exempt de mauvaises herbes et incorporer immédiatement par 2 passages perpendiculaires. • La pulvérisation et l'incorporation peuvent se faire entre 1 journée et 3 semaines avant la plantation. • Ce traitement risque de retarder la reprise des plants lorsque les conditions sont défavorables.
Fraisier — Année de plantation : 2–4 semaines après la plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter une fois par saison avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • Lorsque l'établissement de nouveaux plants est important, (c'est-à-dire chez les producteurs de plants), retarder le traitement jusqu'à ce que le nombre voulu de plants soit établi. • Il y a risque d'inhibition des racines chez les nouveaux plants si l'humidité du sol est faible. On réduit ce risque en irriguant peu de temps après l'application.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de plantation : 2–4 semaines après la plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison SEULEMENT. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.
Fraisier — Année de plantation : 2–4 semaines après la plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L)	0,55 kg/ha 1,17 L/ha	 0,47 L/ac	• Utiliser la formulation amine. • Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac). • Utiliser une faible pression pour que la pulvérisation soit grossière et risque moins de dériver vers les cultures sensibles. • **NE PAS** traiter pendant que les stolons s'enracinent. • **NE PAS** traiter entre la mi-août et la dormance d'hiver, lorsque les boutons floraux, qui produiront les fraises de l'année suivante, se développent.

FRAISIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de plantation : 2–4 semaines après la plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
Fraisier — Année de plantation : 4–6 semaines après la plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
terbacile SINBAR (80 WP)	0,22–0,44 kg/ha 0,28–0,55 kg/ha	 0,11–0,22 kg/ac	• PRÉ — Traiter avant ou juste après la levée des mauvaises herbes. • Traiter lorsque les plants mères sont bien établis, mais avant que les stolons prolifèrent et commencent à s'enraciner. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision. • Un sarclage superficiel permet de limiter le nombre de stolons et de détruire les mauvaises herbes ayant échappé au traitement, sans toutefois détruire l'activité du SINBAR.
Fraisier — Année de plantation : 4–6 semaines après la plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT**. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.
Fraisier — Année de plantation : 4–6 semaines après la plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L)	0,55 kg/ha 1,17 L/ha	0,47 L/ac	• Utiliser la formulation amine. • Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac). • Utiliser une faible pression pour que la pulvérisation soit grossière et risque moins de dériver vers les cultures sensibles. • **NE PAS** traiter pendant que les stolons s'enracinent. • **NE PAS** traiter lorsque les boutons floraux, qui produiront les fraises de l'année suivante, se développent entre la mi-août et la dormance d'hiver.
Fraisier — Année de plantation : 4–6 semaines après la plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.

FRAISIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de plantation : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** traiter pendant la période de cueillette. • **NE PAS** traiter plus d'une fois par saison.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,144–0,22 kg/ha 0,18–0,28 kg/ha	 0,07–0,11 kg/ac	• PRÉ — Le moment du traitement est crucial contre toutes les mauvaises herbes en germination. Traiter avant ou juste après la levée des mauvaises herbes. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision. • Un sarclage superficiel permet de limiter le nombre de stolons et de détruire les mauvaises herbes ayant échappé au traitement, sans toutefois détruire l'activité du SINBAR.
Fraisier — Année de plantation : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées de postlevée)			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT**. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de plantation : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer sur les rangs étroits de fraisiers et désherber entre les rangs. • Appliquer dans 550–1100 L d'eau/ha (220–440 L/ac). • Pulvériser par temps calme. • Pulvériser à basse pression à l'aide d'une lance munie de protecteurs et de buses disposées de manière à éviter toute dérive. • Un recouvrement complet est important. Utiliser de plus grands volumes d'eau là où la végétation est dense. • Ne fait que ralentir la croissance des mauvaises herbes vivaces. • Efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées.
Fraisier — Année de plantation : fin d'automne (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	3,6 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol exempt de mauvaises herbes juste avant le paillage, mais ne pas appliquer sur un sol gelé. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** traiter plus d'une fois par saison.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,56–0,68 kg/ha 0,7–0,85 kg/ha	0,28–0,34 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur une surface exempte de mauvaises herbes, juste avant le paillage. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Utiliser la dose inférieure là où l'on prévoit de faire à nouveau un traitement au SINBAR au printemps. • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de production			
Fraisier — Année de production : Printemps après enlèvement du paillis (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	3,6 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol exempt de mauvaises herbes juste avant le paillage, mais ne pas appliquer sur un sol gelé. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer entre la floraison et la cueillette. • **NE PAS** traiter plus d'une fois par saison.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,22–0,28 kg/ha 0,28–0,35 kg/ha	0,11–0,14 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur une surface exempte de mauvaises herbes, juste avant le paillage. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Si les fraisiers se sont étiolés et ont jauni sous le paillis, attendre 5–7 jours, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'ils se soient rétablis, avant d'appliquer le SINBAR. • Utiliser la dose inférieure là où l'on a fait un traitement au SINBAR à l'automne. • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision.
Fraisier — Année de production : Printemps après enlèvement du paillis (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	0,4–0,8 L/ac	• Traiter au stade de préfloraison sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT**. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
			• **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette.
Fraisier — Année de production : printemps après enlèvement du paillis (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation* , p. 16.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
Fraisier — Année de production : rénovation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
terbacile SINBAR (80 WP)	0,56–0,68 kg/ha 0,7–0,85 kg/ha	0,28–0,34 kg/ac	• PRÉ — Traiter après avoir fauché, avant ou juste après la levée des mauvaises herbes. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Si on a utilisé du 2,4-D avant de faucher, attendre au moins 2 semaines avant de traiter au SINBAR. • **NE PAS** appliquer moins de 14 jours après un traitement au VENTURE L. • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision. • Un sarclage superficiel permet de limiter le nombre de stolons et de détruire les mauvaises herbes ayant échappé au traitement, sans toutefois détruire l'activité du SINBAR.
Fraisier — Année de production : rénovation (anti-graminées de postlevée)			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	0,4–0,8 L/ac	• Appliquer avant de faucher sur des mauvaises herbes en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. Risque de ne pas maîtriser la sétaire. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT**. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette.
Fraisier — Année de production : rénovation (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L)	1,034 kg/ha 2,2 L/ha	0,88 L/ac	• Traiter après la cueillette mais avant de faucher pour détruire les pissenlits et les autres dicotylédones vivaces. Attendre quelques jours après le traitement pour faucher. • Utiliser la formulation amine. • **NE PAS** appliquer de 2,4-D entre la mi-août et la dormance d'automne, car ceci peut affecter les boutons floraux en formation. • Certains cultivars, comme le Veestar, sont plus sensibles au 2,4-D que le cultivar Redcoat.
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,2–0,3 kg/ha 0,56–0,83 L/ha	0,22–0,33 L/ac	• Contre : vesce jargeau, chardon des champs, petite oseille et marguerite blanche. • Appliquer immédiatement après la cueillette, 7–10 jours avant le fauchage, lors de la rénovation des plants. • Traiter à l'aide d'un pulvérisateur à rampe à raison de 150–250 L/ha d'eau (60–100 L/ac). • Faire un traitement unique, une fois par année. • Les cultivars précoces comme Veestar ou Annapolis peuvent être plus sensibles au traitement. • Certaines conditions défavorables, sécheresse, inondation ou froid rigoureux peuvent augmenter le risque de lésions pour les fraisiers. • Traiter au plus tard 200 jours avant la cueillette.
Fraisier — Année de production : rénovation (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation*, p. 16.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer juste après la cueillette sur les rangs étroits de fraisiers et désherber entre les rangs. • Répéter l'application au début de l'automne (Fête du travail), au besoin. • Appliquer dans 550–1100 L d'eau/ha (220–440 L/ac). • Pulvériser par temps calme. • Pulvériser à basse pression à l'aide d'une lance munie de protecteurs et de buses disposées de manière à éviter toute dérive. • Un recouvrement complet est important. Utiliser de plus grands volumes d'eau là où la végétation est dense. • Ne fait que ralentir la croissance des mauvaises herbes vivaces. • Efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées.
Fraisier — Année de production : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter avant la levée des mauvaises herbes ou après un sarclage. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** appliquer durant la cueillette. • **NE PAS** traiter plus d'une fois par saison.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,144–0,22 kg/ha 0,18–0,28 kg/ha	0,07–0,11 kg/ac	• PRÉ — Le moment du traitement est crucial contre toutes les mauvaises herbes en germination. Traiter avant ou juste après la levée des mauvaises herbes. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision. • Un sarclage superficiel permet de limiter le nombre de stolons et de détruire les mauvaises herbes ayant échappé au traitement, sans toutefois détruire l'activité du SINBAR.
Fraisier — Année de production : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées de postlevée)			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,125–0,25 kg/ha 1–2 L/ha	0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1 L/ha. Traiter au stade 2–5 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • Faire un traitement par saison **SEULEMENT**. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR.

Matière active **NOM COMMERCIAL** **(Formulation)**	**DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA**	**DOSE DE PRODUIT/AC**	**PRÉCAUTIONS** **(voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)**
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. • Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Laisser s'écouler au moins 14 jours entre ce traitement et une application de SINBAR. • Respecter un délai d'attente de 25 jours avant la cueillette.
Fraisier — Année de production : fin d'été/automne (Fête du travail) (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36 kg/2 L 1 L/2 L d'eau (solution titrant 33 %)		• Appliquer à l'aide d'un applicateur à corde ou autre appareil semblable lorsque les mauvaises herbes dépassent la culture de 15 cm. • Éviter tout contact avec les fraisiers. • **NE PAS** appliquer lorsque les mauvaises herbes sont mouillées. • Voir la rubrique *Désherbage sélectif par humectation* , p. 16.
glyphosate* glyphosate (360 g/L)	0,36–0,72 kg/100 L 1–2 L/100 L d'eau (solution titrant 1–2 %)		• À défaut d'un appareil de traitement par humectation, faire le traitement localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel. • Éviter tout contact avec les fraisiers; ceux qui se trouvent dans la zone traitée mourront. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	 2,2 L/ac	• Appliquer sur les rangs étroits de fraisiers et désherber entre les rangs. • Appliquer dans 550–1100 L d'eau/ha (220–440 L/ac). • Pulvériser par temps calme. • Pulvériser à basse pression à l'aide d'une lance munie de protecteurs et de buses disposées de manière à éviter toute dérive. • Un recouvrement complet est important. Utiliser de plus grands volumes d'eau là où la végétation est dense. • Ne fait que ralentir la croissance des mauvaises herbes vivaces. • Efficace **UNIQUEMENT** contre les mauvaises herbes levées.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Fraisier — Année de production : fin d'automne (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur un sol exempt de mauvaises herbes juste avant le paillage, mais ne pas appliquer sur un sol gelé. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** traiter plus d'une fois par saison.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,56–0,68 kg/ha 0,7–0,85 kg/ha	 0,28–0,34 kg/ac	• PRÉ — Appliquer sur une surface exempte de mauvaises herbes, juste avant le paillage. • Appliquer dans au moins 300 L d'eau/ha (120 L/ac). • Utiliser la dose inférieure là où l'on prévoit de faire à nouveau un traitement au SINBAR au printemps. • Appliquer la dose inférieure sur les sols sableux pauvres en matière organique. • Appliquer la dose inférieure sur les cultivars sensibles tels que Kent, Bounty, Micmac, Annapolis, Glooscap et Cavendish, que la dose supérieure risque de léser gravement. • **NE PAS** appliquer sur des plants faibles ou malades de n'importe quel cultivar. • Éviter que les bandes arrosées ne se recoupent. Régler le pulvérisateur avec précision.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.

Évaluation des herbicides pour les fraisiers

Remarques :

L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.

Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.

En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.

L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.

Les cotes **en caractères gras** indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.

Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

TABLEAU 12–7. Évaluation des herbicides pour les fraisiers

NOM COMMERCIAL	Graminées annuelles						Dicotylédones annuelles									Vivaces															
	pied-de-coq	digitaire	panic d'automne	sétaires	panic capillaire	céréales spontanées	stellaire	séneçon	renouée persicaire	chénopode blanc	moutardes, sisymbres, vélars	amarantes	herbes à poux	chénorhinum mineur	violette des champs	liserons	brome	céraiste vulgaire	marguerite blanche	pissenlit	lierre terrestre	mauve	asclépiade	souchet	plantains	herbe à la puce	chiendent	petite oseille	laiteron des champs	chardon des champs	linaire vulgaire	vesces
anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires																															
BONANZA, TREFLAN, RIVAL	8	9	8	9	8	9	8	3	7	8	3	8	4	?	?	0	?	5	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
DEVRINOL	8	9	8	8	8	8	8	8	6	8	5	8	6	0	0	8	8	?	?	2	?	?	5	5	2	?	5	0	5	5	?	0
DUAL MAGNUM	9	9	9	9	9	?	?	?	2	7	2	7/8	4	?	?	0	?	?	?	5	?	?	0	8	5	?	4	?	0	0	?	0
SINBAR	8	7	8	8	8	8	8[a]	5	7[a]	8[a]	8[a]	7[a]	7[a]	2	5[a]	?	8	?	2	5	?	?	6	6	8	?	6	8	5	6	2	2
anti-graminées de postlevée																															
VENTURE L	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
POAST + MERGE	9	8	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
anti-dicotylédones de postlevée																															
2,4-D*	0	0	0	0	0	0	7	2	6	8	9	7	8	2	2	2	0	2	2	8	2	0	0	0	8	?	0	8	6	8	?	5
LONTREL 360	0	0	0	0	0	0	0	8	?	5	?	5	9	?	?	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	9	8[b]	9	0	9
anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée																															
GRAMOXONE	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]	8[b]
CREDIT, GLYPHOS, ROUNDUP, TOUCHDOWN, VANTAGE [1]	9	9	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9	8	?	?	7/8	9	8	?	8	5	5	9	8	9	9	8	8	9	9	8	5[c]

* Il existe d'autres formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309.

? Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

[1] Uniquement pour traitement localisé.

[a] De faibles doses et des applications uniques risquent d'être moins efficaces.

[b] Détruit la partie aérienne de la plante seulement; une repousse est à prévoir. Des traitements répétés peuvent venir à bout de ces mauvaises herbes.

FRAMBOISIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Méthodes culturales — Voir la rubrique du présent chapitre, *Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits*, p. 279.			
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée.			
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas. **MISE EN GARDE** : Les traitements à base de simazine et de DEVRINOL peuvent laisser des résidus assez puissants pour endommager de nombreuses cultures, plusieurs années après la disparition de la plantation.			
Framboisier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
napropamide DEVRINOL DF (50DF)	4,5 kg/ha 9 L/ha	3,6 L/ac	• PRÉ — Traiter une fois par saison, à l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** pulvériser sur sol gelé. • Éviter tout contact avec les fruits ou le feuillage.
Framboisier — Année de plantation (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,15–0,25 kg/ha 1,2–2 L/ha	0,48–0,8 L/ac	• Traiter au début du printemps au stade de préfloraison sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1,2 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
Framboisier — Année de plantation (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L)	0,55 kg/ha 1,2 L/ha	0,48 L/ac	• Utiliser la formulation amine. • Pulvériser dans 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac). • **NE PAS** pulvériser quand les plants sont en floraison. • Éviter autant que possible que la bouillie atteigne les jeunes pousses. • Une pulvérisation localisée à raison de 1 kg de m.a./ha (0,4 kg de m.a./ac) peut être nécessaire pour maîtriser les pissenlits établis et autres dicotylédones.
Framboisier — Année de plantation (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Diriger le jet à la base des tiges au printemps avant l'apparition des nouvelles pousses.

FRAMBOISIER

FRAMBOISIER

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Framboisier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires)			
dichlobénil CASORON 4G (4 Gr)	7 kg/ha 175 kg/ha	 70 kg/ac	• PRÉ — Appliquer en fin d'automne seulement sur des framboisières établies. • Appliquer sur un sol frais, mais non gelé à la fin de l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • **NE PAS** traiter si la température de l'air dépasse 10–15 °C afin d'éviter des domages dus à la vaporisation. • Pulvériser 70 g de CASORON 4G sur une surface de 2 m x 2 m équivaut à pulvériser 175 kg/ha (70 kg/ac). • **NE PAS** utiliser dans les sols sableux légers. • **NE PAS** sarcler ni enfouir dans le sol. • **NE PAS** appliquer au printemps, sous peine d'endommager la culture.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	4,5 kg/ha 9 kg/ha	 3,6 kg/ac	• PRÉ — Traiter une fois par saison, à l'automne ou au printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Incorporation au sol indispensable par pluie ou irrigation. • **NE PAS** pulvériser sur sol gelé. • Éviter tout contact avec les fruits ou le feuillage.
simazine PRINCEP NINE-T (90 WG) SIMADEX (500 g/L) SIMAZINE 480 (480 g/L)	1,8–2,25 kg/ha 2–2,5 kg/ha 3,6–4,5 L/ha 3,8–4,7 L/ha	 0,8–1 kg/ac 1,44–1,8 L/ac 1,52–1,88 L/ac	• PRÉ — Appliquer dans 300–1 000 L d'eau/ha (120–400 L/ac) avant la levée des mauvaises herbes. • Faire un traitement dirigé au début du printemps, avant la levée des mauvaises herbes. • Utiliser les doses inférieures dans des sols sableux, grossiers. • Pulvériser les doses supérieures dans les sols argileux ou riches en matière organique. • **NE PAS** pulvériser sur les jeunes pousses. • **NE PAS** traiter la première année de la plantation.
Framboisier — Plantations établies (anti-graminées de postlevée)			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,15–0,25 kg/ha 1,2–2 L/ha	 0,48–0,8 L/ac	• Traiter au début du printemps au stade de préfloraison sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 1,2 L/ha. Traiter au stade 2–6 feuilles. • Contre le chiendent, utiliser 2 L/ha. Traiter au stade 3–5 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. • **NE PAS** appliquer à moins de 30 jours de la cueillette.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15–0,5 kg/ha 0,32–1,1 L/ha 1–2 L/ha	 0,13–0,45 L/ac 0,4–0,8 L/ac	• Appliquer sur des graminées en croissance active. • Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Traiter au stade 1–6 feuilles (le stade 2–5 feuilles étant le stade optimal). • Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Traiter jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
			• Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). • Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. • Une inclinaison des buses à 45 ° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. • **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. • **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. • Respecter un délai d'attente de 37 jours avant la cueillette.
Framboisier — Plantations établies (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L)	0,55 kg/ha 1,2 L/ha	0,48 L/ac	• Utiliser la formulation amine. • Appliquer dans une quantité réellement pulvérisée de 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac). • **NE PAS** pulvériser quand les plants sont en floraison. • Éviter autant que possible que la bouillie atteigne les jeunes pousses. • Une pulvérisation localisée à raison de 1 kg de m.a./ha (0,4 kg de m.a./ac) peut être nécessaire pour maîtriser les pissenlits établis et autres dicotylédones.
Framboisier — Plantations établies (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	1 kg/ha 6,67 L/ha	2,7 L/ac	• S'utilise dans l'année de production des framboisiers et mûriers cultivés suivant un système de production bisannuelle ou dans une plantation qui sera enlevée après la cueillette. • **NE PAS** appliquer sur les plants immatures ou faibles. • Appliquer lorsque les pousses ont 10–20 cm de haut pour supprimer les pousses de l'année et maîtriser les mauvaises herbes levées au moment du traitement. • Appliquer dans un minimum de 330 L d'eau/ ha (132 L/ ac). • Éviter que le produit ne dérive vers les tissus verts des tiges florifères.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Diriger le jet à la base des tiges au printemps avant l'apparition des nouvelles pousses.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) plus simazine PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha 1,8–2,25 kg/ha 2–2,5 kg/ha	2,2 L/ac 0,8–1 kg/ac	• Détruit les mauvaises herbes levées et empêche la levée des mauvaises herbes en germination. • Faire un traitement dirigé dans une plantation établie. • **NE PAS** pulvériser sur les jeunes pousses de framboisier. • Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac) de manière à bien mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Utiliser les doses inférieures dans des sols sableux, grossiers. • Pulvériser les doses supérieures dans les sols argileux ou riches en matière organique.

* Il existe différentes formulations; voir le tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.*

MAUVAISES HERBES AQUATIQUES

GADELLIER ET GROSEILLIER À MAQUEREAU

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
Méthodes culturales — Voir la rubrique du présent chapitre, *Méthodes culturales de désherbage dans les cultures de petits fruits*, p. 279. Aucun herbicide de prélevée n'est homologué pour les plantations de gadelliers et de groseilliers à maquereau. Un paillis biodégradable peut être posé au pied des arbustes. Un paillis composé de paille peut aider à combattre les mauvaises herbes.			
Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 239.)			
Les doses recommandées /ha ou /ac sont exprimées en fonction de la superficie effectivement traitée. **POSTLEVÉE (POST)** — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
Gadellier et groseillier à maquereau — Plantation établie (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 kg/ha 5,5 L/ha	2,2 L/ac	• Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac). • Pour un traitement localisé, pulvériser 55 mL dans 10 L d'eau pour mouiller le feuillage des mauvaises herbes. • Diriger le jet de manière à mouiller les mauvaises herbes et à éviter tout contact avec les feuilles et l'écorce tendre des buissons.

MAUVAISES HERBES AQUATIQUES

Aux termes de l'article 5 (1) de la *Loi sur les pesticides*, « Nul ne doit se livrer à des activités de destruction, procéder à une destruction ou offrir de le faire, si ce n'est aux termes d'une licence d'une catégorie prescrite ou conformément à une telle licence, (..) à moins d'être exempté par les règlements. »

Une licence permettant la destruction de parasites aquatiques est donc exigée en Ontario de quiconque applique des pesticides dans des eaux de surface (à moins que la personne ne soit exemptée). Ainsi, l'utilisateur d'un herbicide destiné à maîtriser des plantes aquatiques en Ontario doit être titulaire d'une licence l'autorisant à détruire des parasites aquatiques. Le système d'attribution des licences veille à ce que les personnes qui les détiennent aient reçu une formation sur les principes d'entreposage, de manipulation et d'utilisation en toute sécurité des pesticides et sur les répercussions environnementales de leur utilisation. De plus, si la personne est propriétaire d'une entreprise de destruction de parasites aquatiques, elle doit également se procurer un permis d'exploitant.

Une personne est exemptée de l'obligation d'être titulaire d'une licence de destruction de parasites aquatiques si elle utilise un pesticide pour détruire des plantes aquatiques dans un plan d'eau qui se situe entièrement à l'intérieur des limites de sa propriété et qui ne s'écoule ni directement, ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de la propriété. Un employé à plein temps du propriétaire de la terre est également exempté de l'obligation de détenir une licence.

Selon les dispositions de l'article 7 (2) de la *Loi sur les pesticides*, « Nul ne doit procéder à une destruction de parasites aquatiques, à moins d'être titulaire d'un permis, délivré par le directeur [en vertu de la *Loi sur les pesticides*], permettant de procéder à une destruction de parasites aquatiques, ou à moins d'être exempté par les règlements »

Par conséquent, à moins d'être exempté, il est obligatoire en Ontario de se procurer un **permis pour acheter un pesticide** et/ou une **licence visant la destruction des parasites aquatiques** avant d'avoir le droit d'acheter ou d'utiliser un produit chimique destiné à détruire les mauvaises herbes aquatiques dans des eaux de surface (p. ex. étang, lac, rivière, fossé, lagune, bassin récepteur, etc.). L'exemption est accordée dans les cas suivants :

- Le propriétaire d'une terre ou un employé à plein temps du propriétaire n'est pas tenu de se procurer un permis pour utiliser un herbicide aquatique dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur la terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de la terre, ou dans un fossé de drainage qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante, mais doit détenir un permis pour acheter le pesticide.

- Le titulaire d'un certificat de producteur n'est pas tenu d'avoir un permis ni pour acheter ni pour utiliser un herbicide aquatique dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur sa terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de sa terre, ou dans un fossé de drainage qui est situé entièrement à l'intérieur des limites de sa terre et qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante.

- Le titulaire d'une licence de destruction de parasites aquatiques **n'est pas** tenu de se procurer un permis pour acheter ou pour utiliser un pesticide dans le but de combattre des plantes aquatiques dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur sa terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de sa terre, ou dans un fossé de drainage qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante.

Un vendeur limité de pesticides peut vendre des pesticides des annexes 3, 4 ou 6 à une personne qui est exemptée de l'obligation de se procurer une licence et/ou un permis. Une personne doit détenir une licence de destruction de parasites aquatiques, un certificat de producteur ou un permis pour acheter un produit de l'annexe 2 auprès d'un vendeur général de pesticides.

Pour de plus amples renseignements sur la demande de permis ou de licence et le permis ou la licence, communiquer avec un des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario (annexe C). Voir aussi le chapitre 1, *Précautions à prendre avec les pesticides*.

Matière active **NOM COMMERCIAL** **(Formulation)**	**DOSE (de matière active)** **DE PRODUIT/HA**	**DOSE DE** **PRODUIT/AC**	**PRÉCAUTIONS** **(voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)**
Algues et plantes vasculaires submergées (p. ex. chara, élodée du Canada, vallisnérie d'Amérique, cornifle nageante, myriophylle, utriculaire sp., potamot)			
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	4,4–7 kg/ha 18,3–29,2 L/ha	 7,4–11,8 L/ac	• Plantes vasculaires submergées dans étangs, fossés, lacs, rivières, canaux, eaux stagnantes ou en léger mouvement. Les charas et la vallisnérie RÉSISTENT à ce traitement. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation animale et ne pas s'y baigner pendant au moins 24 heures. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni irriguer avec cette eau pendant au moins 5 jours. • Pour éviter l'épuisement de l'oxygène, traiter 1/4 à 1/3 de l'étang à chaque fois. • La dose varie selon la profondeur de l'eau : – moins de 1,5 m — utiliser 18,3 L/ha (7,4 L/ac); – plus de 1,5 m — utiliser 25–29,2 L/ha (10,1–11,8 L/ac). • Appliquer au crépuscule, entre la mi-juin et la fin juin, lorsque les plantes sont jeunes et en croissance active.

MAUVAISES HERBES AQUATIQUES

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	2,2 kg/ha 9,2 L/ha	 3,7 L/ac	• Myriophylle en épi dans les lacs. • Traiter lorsque les plantes sont au tout début de leur croissance (juin). • Voir les remarques sur le REWARD ci-dessus.
diuron KARMEX DF 80 %	0,5–2 ppm de diuron ou 6,25–25 kg/ha m		• Appliquer les doses inférieures contre les algues, y compris les algues filamenteuses comme les charas, et les doses supérieures contre les espèces d'utriculaire et le potamot. • Appliquer en début de saison à la surface de l'eau en utilisant au moins 450 L d'eau/ha et agiter. Aux fins du calcul : ha m = superficie en surface en mètres carrés × profondeur en mètres/10 000. • Ne traiter qu'une petite partie de l'étang à la fois afin d'éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons. • **NE PAS** utiliser dans des réserves d'eau domestique ni dans des bassins d'élevage de poissons destinés à la consommation humaine. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée pour l'irrigation pendant 1 an. • **NE PAS** appliquer sur des étangs ou des fossés d'irrigation bordés d'arbres ou de végétaux que l'on veut conserver ou jusqu'où s'étendent les racines des sujets à conserver, ni à des endroits où l'herbicide risque de se lessiver ou d'entrer en contact avec ces racines. • **NE PAS** vidanger d'étangs dans des zones renfermant des végétaux à conserver. • Traitement inefficace en eau courante.
2,4-D (aquatique) AQUA-KLEEN (19 % en poids)	110–225 kg/ha	44–90 L/ac	• Contre myriophylle, strar grass, utriculaire sp., zostère marine et cornifle nageante. • **NE PAS** utiliser à moins de 1 km de toute prise d'eau active. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni animale, ni pour l'irrigation de cultures sensibles au 2,4-D pendant au moins 60 jours après le traitement de nappes captives. • Traiter au début de la saison lorsque la croissance est au ralenti pour éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons.
colorants hydrosolubles AQUASHADE (26 %)	195 mL/1000 m3 750 mL/1000 m3		• Algues filamenteuses et écumes d'étang. Appliquer dans les étangs sans déversoir. • **NE PAS** traiter une source d'eau destinée à la consommation ou à d'autres usages domestiques. • Faites l'application au tout début de la saison avant que les algues et les mauvaises herbes ne commencent à se développer. Appliquer à nouveau quand l'eau reprend sa couleur normale ou quand de nouvelles algues commencent à pousser. • Enlever mécaniquement toute végétation abondante avant d'utiliser AQUASHADE afin d'éviter d'appauvrir l'eau en oxygène et d'asphyxier les poissons.
Plantes émergées — p. ex. lenticules, nénuphar blanc, scirpes, quenouille			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	9–11 kg/ha 37,5–45,75 L/ha	 15–18,3 L/ac	• Quenouilles dans des endroits non cultivés (bords de routes, clôtures, bords de fossé, fossés de drainage). • Appliquer après que les chatons se sont formés jusqu'au moment de la première gelée. • **NE PAS** déranger les plants traités. • **NE PAS** appliquer là où les eaux seront utilisées pour l'irrigation, pour la consommation ou pour tout autre usage domestique. • L'étendue d'eau à traiter doit être entièrement située sur la propriété de l'utilisateur. • Traiter à raison de 1 000 L d'eau/ha (400 L/ac).

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi *Herbicides pour cultures fruitières*, p. 219 et *Notes sur les adjuvants*, p. 232)
2,4-D (aquatique) AQUA-KLEEN (19 % en poids)	110–225 kg/ha	44–90 L/ac	• Contre le lotus et la brasénie de Schreber, utiliser 175–225 kg/ha. • **NE PAS** utiliser à moins de 1 km de toute prise d'eau active. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni animale, ni pour l'irrigation de cultures sensibles au 2,4-D pendant au moins 60 jours après le traitement de nappes captives. • Traiter au début de la saison lorsque la croissance est au ralenti pour éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons.
diuron KARMEX DF (80 %)	0,5–2 ppm de diuron ou 6,25–25 kg/ha m		• Appliquer les doses supérieures contre les plantes émergées comme les lenticules mineures. • Appliquer en début de saison à la surface de l'eau en utilisant au moins 450 L d'eau/ha et agiter. Aux fins du calcul : ha m = superficie en surface en mètres carrés × profondeur en mètres/10 000. • Ne traiter qu'une petite partie de l'étang à la fois afin d'éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons. • **NE PAS** utiliser dans des réserves d'eau domestique ni dans des bassins d'élevage de poissons destinés à la consommation humaine. • **NE PAS** utiliser l'eau traitée pour l'irrigation pendant 1 an. • **NE PAS** appliquer sur des étangs ou des fossés d'irrigation bordés d'arbres ou de végétaux que l'on veut conserver ou jusqu'où s'étendent les racines des sujets à conserver, ni à des endroits où l'herbicide risque de se lessiver ou d'entrer en contact avec ces racines. • **NE PAS** vidanger d'étangs dans des zones renfermant des végétaux à conserver. • Traitement inefficace en eau courante.
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	4,4–7 kg/ha 18,3–29,2 L/ha	7,4–11,8 L/ac	• Lenticules mineures. • Traiter en pulvérisation dirigée sur le feuillage. • La dose varie selon la profondeur de l'eau : – moins de 1,5 m — utiliser 18,3 L/ha (7,4 L/ac); – plus de 1,5 m — utiliser 25–29,2 L/ha (10,1–11,8 L/ac). • Utiliser dans 1 700–2 200 L d'eau/ha (680–880 L/ac). • Voir les remarques sur le REWARD à la section précédente.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1–2,2 kg/ha 5,5–11 L/ha	2,2–4,4 L/ac	• Quenouilles, scirpes et graminées émergées. • Pendant 7 jours, **NE PAS** se baigner dans l'eau traitée, ni l'utiliser pour la consommation humaine ou animale. • **NE PAS** l'utiliser pour irriguer pendant 5 jours. • **NE PAS** traiter en eaux boueuses. **NE PAS** trop agiter l'eau pendant 1 ou 2 jours après le traitement. • Traiter quand les quenouilles et les scirpes sont en fleurs. • Éviter d'inhaler le brouillard herbicide; porter les vêtements de protection conseillés sur l'étiquette du paraquat. • Traiter à raison de 850–1 000 L de bouillie/ha (340–400 L/ac).

MAUVAISES HERBES AQUATIQUES

Les herbicides permettent de lutter temporairement contre la végétation aquatique nuisible. Il est possible d'éliminer celle-ci complètement en recourant à des méthodes mécaniques (plantes submergées) : arrachage, dragage des cours d'eau ou des étangs, modification du substrat (fossés de drainage). Dans les étangs, un programme raisonné de lutte contre la végétation consiste à minimiser l'apport d'éléments nutritifs, à draguer la vase excédentaire, à retirer le bois et autres débris organiques, à abaisser le niveau du plan d'eau et à augmenter le taux de renouvellement de l'eau. Il faut aussi accepter une certaine quantité de flore aquatique et d'algues qui sont des éléments essentiels d'un écosystème équilibré.

L'épandage d'herbicides peut poser des problèmes lorsque l'eau abrite du poisson ou sert à abreuver les animaux ou les humains. Lorsqu'on traite de l'eau courante, il faut réfléchir aux effets des produits chimiques sur la faune, la flore et les poissons qui vivent en aval. De plus, le traitement herbicide d'une eau courante est peu efficace puisque celle-ci dilue les produits.

La destruction complète des espèces émergées, telles que les quenouilles et les scirpes, peut nécessiter des traitements pendant deux ou trois années consécutives. Les produits chimiques utilisés contre la quenouille et les autres espèces émergées sont appliqués de façon à mouiller entièrement le feuillage. Le paraquat et l'amitrole ont une efficacité maximale quand la quenouille commence à monter en graines. Voir le mode d'emploi du fabricant.

La végétation aquatique présente une grande diversité : plantes totalement immergées, telles que l'élodée du Canada et les algues; plantes flottant librement, comme les nénuphars; et plantes émergées. De nombreuses plantes émergées poussent aussi bien sur une berge humide que lorsque leurs racines et le bas de leurs tiges sont dans l'eau. Quand ces espèces se sont installées sur les berges, il faut traiter la zone infestée ainsi que l'eau avoisinante.

Les charas (*Chara* spp.) sont des plantes ressemblant à des algues, de couleur verte ou gris-vert, qui se fixent à la vase ou flottent librement. En grande quantité, elles répandent une forte odeur de musc. Elles s'effritent lorsqu'on les touche et, une fois sorties de l'eau, se transforment en une poudre blanche. Elles résistent à des doses modérées d'algicide. En cas de forte infestation, il faut les arracher. La vallisnérie d'Amérique (céleri sauvage) qu'on trouve d'habitude dans les lacs de villégiature résiste à tous les herbicides recommandés actuellement. Elle est dotée de longues feuilles caoutchouteuses et de racines courtes. On ne peut s'en défaire que mécaniquement, par arrachage.

Le diquat (REWARD) combat un grand nombre de plantes aquatiques immergées telles que les myriophylles, les potamots, l'élodée du Canada et le cornifle nageant, mais il est totalement inefficace contre les charas (Chara sp.). Il est conseillé d'épandre le diquat à la fin d'une journée nuageuse. Éviter de remuer le fond de l'eau, car la turbidité diminue l'efficacité du traitement. Étant donné que le diquat agit rapidement, la décomposition d'une grande quantité de végétaux peut réduire la teneur en oxygène de l'eau au point que les poissons peuvent en manquer. Aussi, dans les étangs où il y a du poisson et où les herbes sont bien établies, il ne faut traiter pas plus que 1/4 à 1/2 de l'étang dans un premier temps. Attendre deux semaines avant de traiter l'autre moitié. Le meilleur moment pour traiter est en fin de printemps, lorsque les plantes sont en croissance active. Cet herbicide agit par contact, son efficacité est donc limitée à une saison. Il faut donc traiter à nouveau chaque année.

TABLEAU 12–8. Habitats et sensibilité aux herbicides des plantes aquatiques communes

	étang alimenté par une source	excavation	lac d'eau douce*	lac d'eau dure**	fossé humide***	fossé à sec****	Méthode mécanique	Composés de cuivre (1)	Diquat (2)	Paraquat (3)	Amitrole (4)
Algues											
Spirogyra spp.	TC	TC	C-PC		TC	PC		S	R		
Ulothrix spp.	C	TC			TC			S	R		
Mougeotia spp.	C	TC			TC			S	R		
Cladophora spp.	TC	TC	C	TC	TC	TC		S	R		
Chara spp. (charagnes)	TC	PC	C-PC	TC-PC	TC	R		S	R		
Nitella spp. (nitelles)	PC	R	TC	R	R	R		S	R		
Macrophytes submergés											
Potamot pectiné (*P. pectinatus*)	PC	C-PC		TC				R	S		
Potamot crépu (*P. crispus*)	C	TC		TC				R	S		
Potamot à grandes feuilles (*P. amplifolius*)	R	C		C				R	PC		
Potamot de Richardson (*P. richardsonii*)				TC-C				R	S-PC		
Potamot zostériforme (*P. zosteriformis*)				C				R	S		
Autres potamots à feuilles étroites (*Potamogeton* spp.)	PC	C	C	TC-C				R	S		
Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*)			TC					R	TS		
Myriophylle blanchissant et autres (*M. exalbescens* et autres)	C		C	TC				R	TS		
Utriculaire vulgaire (*Utricularia vulgaris*)		C		C				R	S-PC		
Cornifle nageant (*Ceratophyllum demersum*)		C		TC				R	PC		
Hétéranthère (*Heterantheria dubia*)				C				R	S-PC		
Vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria americana*)	R	PC	C	TC	R	R	M**	R	R	R	R
Naïade flexible (*Najas flexilis*)		PC		TC				R	S		
Elodée du Canada (*Elodea canadensis*)		C		TC				R	PC		
Plantes émergées											
Quenouilles (*T. latifolia, T. angustifolia*)	TC	TC		TC	TC	PC-C	M	R	R	PC	S-PC

TABLEAU 12–8. Habitats et sensibilité aux herbicides des plantes aquatiques communes (suite)

	étang alimenté par une source	excavation	lac d'eau douce*	lac d'eau dure**	fossé humide***	fossé à sec****	Méthode mécanique	Composés de cuivre (1)	Diquat (2)	Paraquat (3)	Amitrole (4)
Scirpes (*Scirpus* spp.)			C	TC	C	C	M	R			S-PC
Carex (*Carex spp. + A42)*			C	C	C	TC	M	R			S-PC
Rubaniers (*Sparganium* spp.)	C		C	C	C	TC	M	R			PC
Plantain d'eau (*Alisma* spp.)			PC	C	C	TC		R			S
Eriocaulon (*Eriocaulon* spp.)	R	R	C	R	R	R	M*	R		S	
Sagittaire (*Sagittaria* spp.)		C		TC	PC-C			R		S	
Pontédérie (*Pontederia* spp.)			TC		PC	R		R		S-PC	
Renouée amphibie (*Polygonum amphibium*)	PC	PC						R		S-PC	
Brasénie (*Brasenia* spp.)			C					R		S-PC	
Nénuphar blanc (*Nymphaea* spp.)			C	C			M*	R		PC	
Nénuphar jaune(*Nuphar* spp.)		C-PC	C	C			M*	R		PC	
Lenticule (*Lemna* spp.)	R	C	PC-R	TC				R	S	S	
Wolffia (*Wolffia* spp.)	R	C-PC	PC-R	TC				R	S	S	

TC — très commune, C — commune, PC — peu commune, R — rare.
M — Méthodes manuelles/mécaniques aussi efficaces que les herbicides.
M* — Méthodes manuelles/mécaniques généralement plus efficaces que les herbicides.
M** — Méthodes manuelles/mécaniques seuls moyens de lutte actuellement possibles.
TS — très sensible, S — sensible, I — intermédiaire, R — résistante.
Il est également très courant de trouver le rubanier en tant que plante immergée dans les habitats C et D.

* Par exemple l'eau des lacs du Muskoka est douce.
** Par exemple l'eau des lacs de Kawartha est dure.
*** Un fossé humide contient de l'eau au moment du traitement.
**** Un fossé à sec ne contient pas d'eau au moment du traitement.

(1) Composés de cuivre (Cutrine Plus)
(2) Diquat (Réglone A)
(3) Paraquat (Gramoxone)
(4) Amitrole (Amitrol-240)

13. Tableaux de pesticides

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
2,4-D	*voir* Estemine 2,4-D, 2,4-D Amine 600							
2,4-D Amine 600	2,4-D	h	Groupe 4	EC	564 g/L	2	C	INT
abamectine	*voir* AGRI-MEK 1,9 % EC							
ADMIRE	imidaclopride	i	chloronicotine	Fl	240 g/L	5		BBB
AFOLAN F	linuron	h	Groupe 7	Su	480 g/L	3	A	AET
AGRI-MEK 1,9 % EC	abamectine	ai	avermectine	EC	19 g/L	3		ENG
ALIETTE WDG	fosétyl al	f	phosphonate	WG	80 %	5		AET
amitraze	*voir* MITAC W							
AMITROL 240	amitrole	h	Groupe 11	SC	231 g/L	2	E	NUA
amitrole	*voir* AMITROL 240							
APM 50W Instapak	azinphos-méthyl	i	organophosphate	WP	50 %	5		NRA
APOLLO SC	clofentézine	ai	tétrazine	SC	500 g/L	2		MKC
AQUASHADE	colorants hydrosolubles			Li	26 %	2	A	APB
azinphos-méthyl	*voir* APM 50W Instapak, GUTHION, SOLUPAK, SNIPER, SNIPER 240E							
Bacillus thuringiensis	*voir* DIPEL 2XDF, FORAY 48BA, BIOPROTEC CAF							
Bacillus thuringiensis var Kurstaki	*voir* BIOPROTEC CAF							

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
BASAGRAN	bentazone	h	Groupe 6	Sn	480 g/L	3	B	BAZ
BENLATE Toss-N-Go	bénomyl	f	benzimidazole	WP	50 %	3		DUQ
bénomyl	*voir* BENLATE							
bentazone	*voir* BASAGRAN							
BIOPROTEC CAF	Bacillus thuringiensis var Kurstaki	i	Bt microbien	Li	12,7 BIU/L	3		AEF
BONANZA 400	trifluraline	h	Groupe 3	EC	400 g/L	3	B	UAG
BOTRAN 75W	dicloran	f	chlorophényl	WP	75 %	3		GOW
BRAVO 500	chlorothalonil	f	chloronitrile	Fl	500 g/L	3		SYN
bromure de méthyle/ chloropicrine	*voir* TERR-O-GAS 67							
CAPTAN 80 WDG	captane	f	phthalimide	WP	50 %	3		MKC, AVA
captane	*voir* CAPTAN 80 WDG, MAESTRO 80 DF							
carbaryl	*voir* SEVIN XLR PLUS							
carbofurane	*voir* FURADAN 480F							
CARZOL SP	chloryrate de formétanate	a, i	carbamate	SP	92 %	5		GOW
CASORON 4G	dichlobénil	h	Groupe 20	Gr	4 %	3	C	UNR
chlorhydrate de formétanate	*voir* CARZOL SP							
chlorophacinone	*voir* ROZOL							
chlorothalonil	*voir* BRAVO 500							
chlorpyrifos	*voir* LORSBAN 4E							
clofentézine	*voir* APOLLO SC							

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **I** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
clopyralide	*voir* LONTREL 360							
colorants hydrosolubles	*voir* AQUASHADE							
CONFIRM 240F	tébufénozide	i	dérégulateur d'ecdysone	Fl	240 g/L	2		DWE
COPPER 53W	sulphate de cuivre tribasique	b	inorganique	WP	53 %	2		UAG
cupro-éthanolamine	*voir* CUTRINE PLUS							
CUTRINE PLUS	cupro-éthanolamine	h		Sn	9 %	2	A	APB
CUTRINE PLUS (GRANULAR)	cupro-éthanolamine	h		Gr	3,7 %	2	B	APB
CYGON 480	diméthoate	i	organophosphate	EC	480 g/L	2		BAT
CYGON 480-Ag	diméthoate	i	organophosphate	EC	480 g/L	2		CUA
cyhalothrine lambda	*voir* MATADOR 120 EC							
CYMBUSH 250EC	cyperméthrine	i	pyréthrinoïde de synthèse	EC	250 g/L	2		SYN
cyperméthrine	*voir* CYMBUSH 250 EC, RIPCORD 400 EC							
cyprodinil	*voir* VANGARD 75 WG							
DECIS 5 EC	deltaméthrine	i	pyréthrinoïde de synthèse	EC	50 g/L	2		AET
deltaméthrine	*voir* DECIS 5 EC							
DEVRINOL 50W	napropamide	h	Groupe 15	WP	50 %	3	C	UAG
DEVRINOL DF	napropamide	h	Groupe 15	DF	50 %	3	C	UAG
diazinon	*voir* DIAZINON 50W, DIAZINON 500E, DZN 600 EW							
DIAZINON 500 E	diazinon	i	organophosphate	E	50 %	2		UAG

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320,

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* / Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
DIAZINON 50W	diazinon	i	organophosphate	W	50 %	2		UAG
dichlobénil	*voir* CASORON 4G							
dicloran	*voir* BOTRAN 75W							
dicofol	*voir* KELTHANE 50W							
DIKAR	pas de nom commun	a,f	dithiocarbamate	WP	72 %	3		DWE
diméthoate	*voir* CYGON 480, CYGON 480 AG							
DIPEL 2X DF	Bacillus thuringiensis	i	Bt microbien	WP	16,000/mg	3		VAN
diphacinone	*voir* RAMIK BROWN							
diquat (aquatique)	*voir* REWARD							
DITHANE DG	mancozèbe	f	dithiocarbamate	DG	75 %	3		DWE
DITHANE M45	mancozèbe	f	dithiocarbamate	WP	80 %	3		DWE
diuron	*voir* KARMEX							
dodine	*voir* EQUAL 65 WP							
DUAL MAGNUM	s-métolachlore	h	Groupe 15	EC	915 g/L	2	B	SYN
DZN 600EW	diazinon	i	organophosphate	EW	600 g/L	3		ENG
ELEVATE 50 WDG	fenhexamide	f	hydroxyanaline	WDG	50 %	3		AVA
endosulfan	*voir* ENDOSULFAN 50 W, THIODAN 4 EC, THIODAN 50 WP, THIONEX 50 WP							
ENDOSULFAN 50W	endosulfan	i	cyclodiène chlorée	WP	50 %	2		UAG
EQUAL 65 WP	dodine	f	guanidine	WP	65 %	3		NRA
ESTEMINE 2,4-D	2,4-D	h	Groupe 4	Sn	470 g/L	3	A	UAG
EXPEDITE GRASS and WEED	glyfosate	h	Groupe 9	Sn	147 g/L	3	A	MOX

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
fenhexamide	*voir* ELEVATE 50 WDG							
FERBAM 76 WDG	ferbame	f	dithiocarbamate	WG	76 %	3		UAG
ferbame	*voir* FERBAM 76 WDG							
fluazifop-p-butyl	*voir* VENTURE L							
flusilazole	*voir* NUSTAR							
FOLPAN 50 WP	folpet	f	phthalimide	WP	50 %	2,3		UAG, MKC
folpet	*voir* FOLPAN 50 WP							
FORAY 48BA	Bacillus thuringiensis	i	Bt microbien	Li	10,600/mg	3		VAN
fosétyl al	*voir* ALIETTE WDG							
FUNGINEX 190 EC	triforine	f	piperazine	EC	190 g/L	6		BAZ
FURADAN 480F	carbofurane	i	carbamate	Fl	480 g/L	5		BBB
GAVEL 75 DF	zoxamide/mancozèbe	f	benzimidazole, dithiocarbamate	DF	8,3 % + 66,7 %	3		DWE
glufosinate ammonium	*voir* IGNITE							
GLYFOS	glyphosate	h	Groupe 9	Sn	360 g/L	6	B	CAU
glyphosate	*voir* LAREDO, RENEGADE, ROUNDUP TRANSORB, GLYFOS, EXPEDITE GRASS & WEED, WRANGLER							
glyphosate TMS	*voir* TOUCHDOWN 480							
GRAMOXONE	paraquat	h	Groupe 22	Sn	200 g/L	2	A	SYN
GUTHION SOLUPAK	azinphos-méthyl	i	organophosphate	WP	50 %	5		BBB
huile minérale	*voir* SUPERIOR OIL							
IGNITE	glufosinate ammonium	h	Groupe 10	Sn	150 g/L	3	A	AET
imidaclopride	*voir* ADMIRE							

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320,

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
IMIDAN 50 WP	phosmet	i	organophosphate	WP	50 %	3		GOW
iprodione	*voir* ROVRAL							
ISOMATE – GBM	phéromone, tordeuse de la vigne	cm	phéromone	DIS		3		PBC, BAT
KARMEX	diuron	h	Groupe 7	DF	80 %	2	C	GRN
KELTHANE 50W	dicofol	a	diphényléthane	WP	50 %	2		DWE
KERB	propyzamide	h	Groupe 15	WP	50 %	3	C	DWE
krésoxime-méthyle	*voir* SOVRAN							
KUMULUS DF	soufre	f	inorganique	DF	80 %	6		BAZ
LANNATE	méthomyl	i	carbamate	SC	215 g/L	2		DUQ
LAREDO	glyphosate	h	Groupe 9	Sn	356 g/L	3	B	MOX
LEXONE DF	métribuzine	h	Groupe 5	DF	75 %	2	C	DUQ
LIME SULPHUR	sulphate de cuivre tribasique	f	inorganique		22 %			UAG
linuron	*voir* AFOLAN F, LINURON 480, LOROX DF, LOROX L							
LINURON 480	linuron	h	Groupe 7	Su	480 g/L	3	A	UAG
LONTREL 360	clopyralide	h	Groupe 4	Sn	360 g/L	2	A	DWE
LOROX DF	linuron	h	Groupe 7	DF	50 %	3	C	GRN
LOROX L	linuron	h	Groupe 7	Su	480 g/L	3	A	GRN
LORSBAN 50W	chlorpyrifos	i	organophosphate	WP	50 %	2		DWE
MAESTRO 80 DF	captane	f	phthalimide	DF	75 %	2		AVA
malathion	*voir* MALATHION 25 W							
MALATHION 25W	malathion	i	organophosphate	WP	25 %	3		WBR, UAG

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **I** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **FI** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **LI** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l'"eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
mancozèbe	*voir* MANZATE 200 WP, MANZATE 200 DF, DITHANE DG, DITHANE M45, GAVEL 75DF, PENNCOZEB 75 DF							
MANZATE 200 DF	mancozèbe	f	dithiocarbamate	DF	75 %	3		GRN
MANZATE 200 WP	mancozèbe	f	dithiocarbamate	WP	80 %	3		GRN
MATADOR 120 EC	cyhalothrine lambda	i	pyréthrinoïde de synthèse	EC	120 g/L	2		SYN
MCPB/MCPA	TROPOTOX PLUS		Groupe 4	Sn	400 g/	3	A	NUA
MERTECT SC	thiabendazole	f	benzimidazole	SC	500 g/L	3		SYN
métalaxyl + hydroxyde de cuivre	*voir* RIDOMIL/COPPER							
métalaxyl + mancozèbe	*voir* RIDOMIL GOLD MZ 68 WP							
métalaxyl-M	*voir* RIDOMIL GOLD 480 EC							
métam sodium	*voir* VAPAM							
méthomyl	*voir* LANNATE							
métirame	*voir* POLYRAM DF							
métolachlore	*voir* DUAL MAGNUM							
métribuzine	*voir* LEXONE DF, SENCOR 75 DF, SENCOR SOLUPAK							
MICROSCOPIC SULPHUR	soufre	f	inorganique		92 %			UAG, BAT
MITAC W	amitraze	i	triazapentadiène	WP	50 %	2		AET
myclobutanil	*voir* NOVA 40 W							
napropamide	*voir* DEVRINOL 50W, DEVRINOL DF							
NOVA 40W	myclobutanil	f	triazole (DMI)	WP	40 %	2		DWE
NUSTAR	flusilazole	f	DMI	DF	20 %	3		DUQ

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaricide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
oxamyl	*voir* VYDATE							
paraquat	*voir* GRAMOXONE							
parathion	*voir* PARATHION 15W							
PARATHION 15W	parathion	i	organophosphate	WP	15 %	5		UAG
PENNCOZEB 75DF	mancozèbe	f	dithiocarbamate	DF	75 %	3		EFA
perméthrine	*voir* POUNCE							
phéromone	*voir* ISOMATE - GBM GRAPE BERRY MOTH PHEROMONE							
phosalone	*voir* ZOLONE							
phosmet	*voir* IMIDAN							
pirimicarbe	*voir* PIRIMOR 50 DF							
PIRIMOR 50DF	pirimicarbe	i	carbamate	DF	50 %	2		SYN
POAST ULTRA	séthoxydime	h	Groupe 1	EC	450 g/L	3	B	BAZ
POLYRAM DF	métirame	f	dithiocarbamate	DF	80 %	3		BAZ
POUNCE	perméthrine	i	pyréthrinoïde	EC	384 g/L	3		UAG, BBB
PRINCEP NINE-T	simazine	h	Groupe 5	WG	90 %	2	C	SYN
propiconazole	*voir* TOPAS 250 E							
propyzamide	*voir* KERB							
PYRAMITE	pyridabène	a, i	pyridazinone	WP	75 %	2		BAZ
pyridabène	*voir* PYRAMITE							
RAMIK BROWN	diphacinone	r		pellets	0,005 %	6		UAG, HOK
RENEGADE	glyphosate	h	Groupe 9	Sn	356 g/L	3	B	MOX
REWARD	Diquat (aquatique)	h	Groupe 22	Li	240 g/L	2	A	SYN

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **FI** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l'eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
RIDOMIL GOLD 480 EC	métalaxyl-M	f	acylamine	EC	480 g/L	2		SYN
RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	métalaxyl + mancozèbe	f	acylamine + dithiocarbamate	WP	68 %	2		SYN
RIDOMIL/COPPER	métalaxyl + hydroxyde de cuivre	f	acylamine + inorganique	WP	70 %	2		SYN
RIPCORD 400 EC	cyperméthrine	i	pyréthrinoïde	EC	400 g/L	2		BAZ
RIVAL	trifluraline	h	Groupe 3	EC	500 g/L	3	A	AET
RONILAN EG	vinclozoline	f	dicarboximide	DF	50 %	2		BAZ
ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED	glyphosate/ glufosinate ammonium	h	Groupe 9, 10	Sn	(30:1) 310 g/L	3	B	MOX
ROUNDUP TRANSORB	glyphosate	h	Groupe 9	Sn	360 g/L	3	B	MOX
ROVRAL	iprodione	f	dicarboximide	WP	50 %	3		AET
ROZOL	chlorophacinone	r		pellets	0,005	3,6		UAG, LPH
SENATOR 70 WP	thiophanate-méthyl	f	benzimidazole	WP	70 %	2		ENG
SENCOR 75 DF	métribuzine	h	Groupe 5	WG	75 %	2	C	BBB
SENCOR SOLUPAK	métribuzine	h	Groupe 5	WG	75 %	2	C	BBB
séthoxydime	*voir* POAST ULTRA							
SEVIN XLR PLUS	carbaryl	i	carbamate	Su	480 g/L	3		AET
SIMADEX	simazine	h	Groupe 5	Su	500 g/L	2	A	AET
simazine	*voir* PRINCEP NINE-T, SIMADEX, SIMAZINE 480, SIMAZINE 80W							
SIMAZINE 480	simazine	h	Groupe 5	Su	480 g/L	2	A	UAG
SIMAZINE 80W	simazine	h	Groupe 5	WP	80 %	2	C	UAG

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320,

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
SINBAR	terbacile	h	Groupe 5	WP	80 %	2	C	DUQ
SNIPER	azinphos-méthyl	i	organophosphate	WP	50 %	5		UAG
SNIPER 240E	azinphos-méthyl	i	organophosphate	E	240 g/L	5		UAG
soufre	*voir* KUMULUS, MICROSCOPIC SULPHUR							
SOVRAN	krésoxime-méthyle	f	strobilurine	WG	50 %	3	A	BAZ
spinosad	*voir* SUCCESS 480 SC							
STREPTOMYCIN 17	sulphate de streptomycine	b		WP	17 %	3		UAG
SUCCESS 480 SC	spinosad	i	naturalyte	SC	480 g/L	3		DWE
sulphate de cuivre tribasique	*voir* COPPER 53 W							
sulphate de streptomycine	*voir* STREPTOMYCIN 17							
SUPERIOR 70 OIL	huile minérale	ai		Li	98,5 %	6		BAT, UAG
tébufénozide	*voir* CONFIRM 240 F							
TELONE C-17	dichloropropène + chloropicrine	bfhin		Li	78 % + 14 %	2		DWE
TELONE II-B	dichloropropène	n		Li	94%	2		DWE
terbacile	*voir* SINBAR							
TERR-O-GAS 67	bromure de méthyl/ chloropicrine	h		Li	67% + 31 %	1		GRC
thiabendazole	*voir* Mertect SC							
THIODAN 4EC	endosulfan	i	cyclodiène chlorée	EC	50 %	2		AET
THIODAN 50 WP	endosulfan	i	cyclodiène chlorée	WP	50 %	2		AET
THIONEX 50 WP	endosulfan	i	cyclodiène chlorée	WP	50 %	2		UAG

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320,

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–1. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* Nom commun ou matière active		Usage†	Famille chimique ou groupe chimique	Formulation‡	M. a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe d'homologation en Ontario[1]	Entreposage hivernal	Code du fabricant[2]
thiophanate méthyl	*voir* SENATOR 70 WP							
TOPAS 250[E]	propiconazole	f	triazole (DMI)	EC	250 g/L	2		ENG
TOUCHDOWN 480	glyphosate TMS	h	Groupe 9	Sn	330 g/L	6	B	SYN
TREFLAN EC	trifluraline	h	Groupe 3	EC	480 g/L	3	A	DWE
trifluraline	*voir* BONANZA 400, RIVAL, TREFLAN EC							
triforine	*voir* FUNGINEX 190 EC							
TROPOTOX PLUS	MCPB/MCPA	h	Groupe 4	Sn	400 g/L	3	A	NUA
VANGARD 75 WG	cyprodinil	f	anilinopyrimidine	WG	75 %	3		ENG
VAPAM	métam sodium	bfhin	Groupe 27	Sn	380 g/L	3	C	UAG
VENTURE L	fluazifop-p-butyl	h	Groupe 1	EC	125 g/L	5	C	SYN
vinclozoline	*voir* RONILAN EG							
VYDATE	oxamyl	in	carbamate	Li	240 g/L	5		DUQ
WRANGLER	glyphosate	h	Groupe 9	Sn	356 g/L	3	B	MOX
ZINEB 80W	zinèbe	f	dithiocarbamate	WP	80 %	3		UAG
zinèbe	*voir* ZINEB 80W							
ZOLONE FLO	phosalone	i	organophosphate	Fl	500 g/L	2		AET
zoxamide/mancozèbe	*voir* GAVEL 75 DF							

* La mention de la marque ou du nom commercial ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en MAJUSCULES.

[1] Voir le tableau 13–2, *Définition des annexes de l'Ontario*, p. 320.

[2] Voir le tableau 13–4, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 325.

† **a** – acaracide **b** – bactéricide **f** – fongicide **h** – herbicide **i** – insecticide **n** – nématicide **r** – raticide **cm** – confusion des mâles

‡ abréviations des formulations : **DF** – produit pulvérulent; **DG** – granulés secs; **DIS** – unités de distribution; **EC** – concentré émulsifiable; **EW** – concentré hydrosoluble; **Fl** – fluidifiable (suspension aqueuse); **Gr** – granulé; **Li** – liquide; **SC** – soluble concentrate; **Sn** – solution; **Su** – suspension (aqueuse); **WDG** – granulés dispersables dans l''eau; **WG** – granulés mouillables; **WP** – poudre mouillable

Entreposage durant l'hiver : **A** – Ne pas laisser geler; **B** – Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10 ou 20 °C et bien l'agiter avant utilisation. **C** – En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec; **D** – Craint le gel. Entreposer à plus de 10 °C; **E** – Craint le gel. Entreposer à plus de 4 °C.

TABLEAU 13–2. Définition des annexes de l'Ontario

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario analyse les pesticides mis en vente en Ontario et les classe en 6 groupes appelés annexes

Annexe	Utilisateurs	Caractéristiques des pesticides*
1	Utilisateur qualifié, agriculteur certifié, avec permis approuvé	Toxicité extrême et/ou très grande rémanence et/ou grande mobilité
5	Utilisateur qualifié, agriculteur certifié, aide agricole sous supervision	Toxicité extrême et/ou très grande rémanence et/ou grande mobilité; il n'existe pas de produits de rechange moins toxiques ou d'une moins grande rémanence
2	Utilisateur qualifié, agriculteur certifié, stagiaire ou technicien sous supervision (sous réserve de certaines restrictions), aide agricole sous supervision	Grande toxicité et/ou grande rémanence et/ou mobilité modérée
3	N'importe qui	Toxicité modérée et/ou rémanence modérée et/ou mobilité légère
4	N'importe qui	Toxicité légère Absence de rémanence Absence de mobilité Contenants < 1 kg < 1 L
6	N'importe qui	Toxicité légère Absence de rémanence Absence de mobilité Contenants < 1 kg < 1 L

* Compte tenu de la rémanence biologique et de la mobilité dans l'environnement prévues sous des conditions d'usage normal en Ontario.
Exigences de certification et de formation : Il faut être un agriculteur certifié ou un utilisateur qualifié (exterminateur) pour pouvoir acheter et utiliser les pesticides décrits aux annexes 1, 2 et 5.

TABLEAU 13–3. Délais d'attente pour différents produits et cultures

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Santé Canada a déterminé les quantités d'insecticides et de fongicides qui sont permises sur le fruit au moment de la récolte. Pour éviter de dépasser les teneurs permises, utiliser les quantités recommandées, observer les délais d'attente (intervalle entre la dernière pulvérisation et la récolte) ci-dessous et ne faire aucune pulvérisation après le stade précisé. Pour les cuves contenant deux produits ou plus, utiliser la période la plus longue indiquée pour les produits mélangés. **Les producteurs ne doivent pas oublier que certains transformateurs peuvent exiger des délais d'attente plus longs que ceux précisés par les fabricants de pesticides. Il faut donc s'informer directement aux transformateurs à ce sujet. N'utiliser aucun pesticide plus fréquemment que la recommandation du fabricant.**

	Pomme	Poire	Cerises	Pêche et nectarine	Prune	Raisin	Mûres et framboises	Fraises	Abricot	Cassis et groseilles	Bleuets
2,4-D	80	80	80	80	80		AU	AU	80		
ADMIRE	7										
AGRI-MEK 1,9 EC	28	28									
ALIETTE WDG	30						60	30			
AMITROL – 240	30										
APM 50W Instapak	7	7	15	21	15	28	14				14
APOLLO SC	A	21		A, 21			15	15			
BENLATE T-N-G	1	1	1	2	2	7	2	2	2		
BIOPROTEC	0										
BOTRAN 75W				10							
BRAVO 500			40	60				30			54
CAPTAN 80 WDG	7	7	5*	2	2	7	2	2	2		2
CARZOL SP	1	1		21							
CONFIRM 240 F	14										
COPPER 53 W	30					1		1			
CYGON 480	14							7			15
CYMBUSH 250 EC	7	7		7		7		7			
DECIS 5^{E}C	1	7		1				14			14
DEVRINOL DF	AU	AU	V	AU	V	AU	AU	AU	V		70
DIAZINON 50 W	14	14	10		10	16	PF			PF	
DIAZINON 500 E							PF			PF	
DIKAR	45	45				30					
DIPEL 2X DF	1	1					1		1		

A — dans les 14 jours suivant le stade calice (chute des pétales)
B — n'est pas employé seul
C — pas plus tard qu'au moment recommandé dans le calendrier

PF — préfloraison
PR — postrécolte
AU — aucune période d'attente précisée sur l'étiquette
V — année de croissance végétative seulement

* 2 jours pour les cerises douces
** 1 jour pour le raisin de table

TABLEAU 13–3. Délais d'attente pour différents produits et cultures (suite)

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Santé Canada a déterminé les quantités d'insecticides et de fongicides qui sont permises sur le fruit au moment de la récolte. Pour éviter de dépasser les teneurs permises, utiliser les quantités recommandées, observer les délais d'attente (intervalle entre la dernière pulvérisation et la récolte) ci-dessous et ne faire aucune pulvérisation après le stade précisé. Pour les cuves contenant deux produits ou plus, utiliser la période la plus longue indiquée pour les produits mélangés. **Les producteurs ne doivent pas oublier que certains transformateurs peuvent exiger des délais d'attente plus longs que ceux précisés par les fabricants de pesticides. Il faut donc s'informer directement aux transformateurs à ce sujet. N'utiliser aucun pesticide plus fréquemment que la recommandation du fabricant.**

	Pomme	Poire	Cerises	Pêche et nectarine	Prune	Raisin	Mûres et framboises	Fraises	Abricot	Cassis et groseilles	Bleuets
DITHANE DG	45										
DITHANE M-45						30					
DZN 600 EW			10		10	16	PF			PF	
ELEVATE 50 WDG						7		1			
ENDOSULFAN 50W	15	15	15	15	15	30		7			
EQUAL 65 WP		7	7					7			
FERBAM 76 WDG	7		4	21		7	PF		21	14	40
FOLPAN 50 WP						1		1			
FORAY 48 BA	1	1					1				
FUNGINEX 190 EC			C	C	C						60
FURADAN 480 F								PF			
GAVEL 75DF						66					
GUTHION 240 EC						28					
GUTHION SOLUPAK	14	14	15	21	15	28	14		21		14
IGNITE	40	40		40	40	40					
IMIDAN 50 WP	1	1	7	1	1	7					15
KELTHANE 50 W	7	7	7	14	7	7		7	14		
KUMULUS DF	1		1			21**					
LANNATE	8										
LAREDO	30	30	30	30	30	14		30	30		30
LONTREL 360	30							200			45
LORSBAN 50 W				21							
MAESTRO 80 DF	7	7	5*	2	2	7	2	2	2		2

A — dans les 14 jours suivant le stade calice (chute des pétales)
B — n'est pas employé seul
C — pas plus tard qu'au moment recommandé dans le calendrier
PF — préfloraison
PR — postrécolte
AU — aucune période d'attente précisée sur l'étiquette
V — année de croissance végétative seulement
* 2 jours pour les cerises douces
** 1 jour pour le raisin de table

TABLEAU 13–3. Délais d'attente pour différents produits et cultures (suite)

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Santé Canada a déterminé les quantités d'insecticides et de fongicides qui sont permises sur le fruit au moment de la récolte. Pour éviter de dépasser les teneurs permises, utiliser les quantités recommandées, observer les délais d'attente (intervalle entre la dernière pulvérisation et la récolte) ci-dessous et ne faire aucune pulvérisation après le stade précisé. Pour les cuves contenant deux produits ou plus, utiliser la période la plus longue indiquée pour les produits mélangés. **Les producteurs ne doivent pas oublier que certains transformateurs peuvent exiger des délais d'attente plus longs que ceux précisés par les fabricants de pesticides. Il faut donc s'informer directement aux transformateurs à ce sujet. N'utiliser aucun pesticide plus fréquemment que la recommandation du fabricant.**

	Pomme	Poire	Cerises	Pêche et nectarine	Prune	Raisin	Mûres et framboises	Fraises	Abricot	Cassis et groseilles	Bleuets
MALATHION 25 W							1			3	1
MANZATE 200 DF	45										
MANZATE 200 WP		45				30					
MATADOR	7	7	7	7	7			7			
MITAC W		14									
NOVA 40 W	14		1	1		14					
NUSTAR	77										
PARATHION 15 W		14		14	14				14		
PENNCOZEB 75 DF	45										
PIRIMOR 50 DF	35			60							
POAST ULTRA	25	25	25	25	25		37	25	25		15
POLYRAM DF	45					45					
POUNCE	7	7		7		21					
PYRAMITE	25	25		14		25	PR	10			
RENEGADE	30	30	30	30	30	14		30	30		30
RIDOMIL GOLD 480 EC	V						V, PR	V, PR			
RIDOMIL GOLD MZ						PF					
RIDOMIL/COPPER						66					
RIPCORD 400 EC	7	7						7			
RONILAN EG								3			
ROUNDUP	30	30	30	30	30	14		30	30		30
ROVRAL			1	1	1	7	1	1	1		
SENATOR 70 WP							1				

A — dans les 14 jours suivant le stade calice (chute des pétales)
B — n'est pas employé seul
C — pas plus tard qu'au moment recommandé dans le calendrier

PF — préfloraison
PR — postrécolte
AU — aucune période d'attente précisée sur l'étiquette
V — année de croissance végétative seulement

* 2 jours pour les cerises douces
** 1 jour pour le raisin de table

TABLEAU 13–3. Délais d'attente pour différents produits et cultures (suite)

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.
Santé Canada a déterminé les quantités d'insecticides et de fongicides qui sont permises sur le fruit au moment de la récolte. Pour éviter de dépasser les teneurs permises, utiliser les quantités recommandées, observer les délais d'attente (intervalle entre la dernière pulvérisation et la récolte) ci-dessous et ne faire aucune pulvérisation après le stade précisé. Pour les cuves contenant deux produits ou plus, utiliser la période la plus longue indiquée pour les produits mélangés. **Les producteurs ne doivent pas oublier que certains transformateurs peuvent exiger des délais d'attente plus longs que ceux précisés par les fabricants de pesticides. Il faut donc s'informer directement aux transformateurs à ce sujet. N'utiliser aucun pesticide plus fréquemment que la recommandation du fabricant.**

	Pomme	Poire	Cerises	Pêche et nectarine	Prune	Raisin	Mûres et framboises	Fraises	Abricot	Cassis et groseilles	Bleuets
SEVIN XLR PLUS	11	11	2	1	2	5					2
SNIPER	14	14	15	21	15	28	14		21		14
SOVRAN	30										
STREPTOMYCIN 17	50	30									
SUCCESS 480 SC	7										
SULPHUR 92 WP	1	1	1	1	1	21**				1	
THIODAN 50 WP	15	15	15	15	15	30		7	15		
THIODAN 4 EC	15	15	15	15	15	30		7			
THIONEX 50 WP				15							
TOPAS 250 E			3	3	3				3		60
TOUCHDOWN 480	30	30	30	30	30	14		30	30		30
VANGARD 75 WG	72			2	2	7			2		
VENTURE L	AU	AU	AU	AU	AU		30	30	30		30
VYDATE	V						PR				
WRANGLER	30	30	30	30	30	14		30	30		30
ZINEB 80 W	45	45									
ZOLONE FLO	30		14								

A — dans les 14 jours suivant le stade calice (chute des pétales)
B — n'est pas employé seul
C — pas plus tard qu'au moment recommandé dans le calendrier

PF — préfloraison
PR — postrécolte
AU — aucune période d'attente précisée sur l'étiquette
V — année de croissance végétative seulement

* 2 jours pour les cerises douces
** 1 jour pour le raisin de table

TABLEAU 13–4. Fabricants ou distributeurs de pesticides

Code*	Fabricant ou distributeur	Site Web	Numéro de téléphone
AEF	AEF Global Inc.	www.enviroaccess.ca/pages/aef_en.html	(819) 348-9461
AET	Aventis Cropscience Canada Co.	www.ca.cropscience.aventis.com	1 888 283-6847
APB	Applied Biochemists Inc	ww.appliedbiochemists.com	1 800 558-5106
ARV	Agrevo Canada (Aventis)		1 888 283-6847
AVA	Arvesta	www.arvesta.com	(519) 766-1117
BAT	Bartlett, N.M. Inc		905 563-8261
BAZ	Basf Canada Inc	www.agsolutions.ca/	1 877 371-2273
BBB	Bayer Inc	www.bayer.ca/	1 800 268-1331
CAU	Cheminova	www.cheminova.com/	1 888 316-6260
DUQ	Dupont Canada Inc.	www.dupont.ca/ag	1 800 667-3925
DWE	Dow Agro Science Canada	www.Dowagro.com	1 800 667-3852
EFA	Cerexagri Inc. (Ato fina Canada)		905 827-9841
ENG	Engage Agro Corp	www.engageagro.com	1 800 900-5487
GOW	Gowan Company	www.gowanco.com	(520) 783-8844
GRC	Great Lakes Chemical Corp	www.greatlakescorp.com	1 800 428-7947
GRN	Griffin Corp	www.griffinllc.com	(912) 242-8635
HOK	Hacco Inc.		(608) 221-6200
INT	Interprovincial Coop Ltd		(204) 233-3461
LPH	Lipha Tech		(414) 351-1476
MKC	Makhteshim		416 233-1496
MOX	Monsanto	www.monsanto.com	1 800 667-4944
NLC	Nalco Canada Inc.	www.nalco.com	905 623-8791
NRA	Norac Concepts	www.noracconcepts.com	(613) 841-2907
NUA	Nufarm	www.amitrol.com	1 800 868-5444
NUG	Nu-gro Corp	www.nugro.com	1 800 461-7356
PBC	Pacific Biocontrol		(360) 571-2247
RHQ	Rhone-Poulenc Canada (Aventis)		1 888 283-6847
SYN	Syngenta Crop Protection		1 800 797-5040
UAG	United Agri Products	www.uap.ca	1 800 265-4624
UNR	Crompton Company		1 800 265-2157
VAN	Valent Biosciences		905 659-0886
VAR	VanWaters & Rogers Ltd.	www.vwr-ltd.com	1 800 265-7671
WBR	Wilbur-Ellis Co. Canada	www.wilburellis.com	(559) 442-1220

* Les codes de fabricant, composés de trois lettres, représentent les codes répertoriés au tableau 13–1, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 309. et au tableau 12–3, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 237.

14. Annexes

ANNEXE A. Conseillers du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Centre de ressources agricoles de Brighton **téléphone : (613) 475-1630 télécopieur : (613) 475-3835** 95, rue Dundas Est, R.R. 3, Brighton (Ontario) K0K 1H0			
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée	Margaret Appleby	(613) 475-5850	margaret.appleby@omafra.gov.on.ca
Delhi **téléphone : (519) 582-7220 télécopieur : (519) 582-4504** Centre de recherches sur les aliments et la protection des cultures — Ré gion du Sud, ch. Schafer. C.P. 186, Delhi (Ontario) N4B 2W9			
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée — Cultures spéciales	Denise Beaton	(519) 582-7220 poste 263	denise.beaton@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du tabac	Dan Ramer	(519) 582-7220 poste 264	dan.ramer@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de Fergus **téléphone : (519) 846-0941 télécopieur : (519) 846-8178** R.R. 1, route de comté 18, Wellington Place, Fergus (Ontario) N1M 2W3			
Spécialiste de l'agroforesterie	Todd Leuty	(519) 846-3390	todd.leuty@omafra.gov.on.ca
Harrow **téléphone : (519) 738-2251 télécopieur : (519) 738-4564** Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation, 2585, route de comté 20, Harrow (Ontario) N0R 1G0			
Spécialiste de la lutte intégrée — Légumes de serre	Gillian Ferguson	(519) 738-2251 poste 406	gillian.ferguson@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Horticulture	Leslie Huffman	(519) 738-2251 poste 499	leslie.huffman@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des légumes de serre	Shalin Khosla	(519) 738-2251 poste 405	shalin.khosla@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de Kemptville **téléphone : (613) 258-8295 télécopieur : (613) 258-8392** C.P. 2004, ch. Concession, Kemptville (Ontario) K0G 1J0			
Spécialiste des cultures émergentes	Scott Banks	(613) 258-8359	scott.banks@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de l'agroforesterie	Dave Chapeskie	(613) 258-8302	dave.chapeskie@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte intégrée — Grandes cultures (bilingue)	Gilles Quesnel	(613) 258-8250	gilles.quesnel@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de Lindsay **téléphone : (705) 324-6125 télécopieur : (705) 324-1638** 322, rue Kent Ouest, Lindsay (Ontario) K9V 2Z9			
Spécialiste des fourrages	Joel Bagg	(705) 324-5856	joel.bagg@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de London **téléphone : (519) 873-4070 télécopieur : (519) 873-4062** 667, ch. Exeter, London (Ontario) N6E 1L3			
Spécialiste des systèmes horticoles	John Gardner	(519) 873-4084	john.gardner@omafra.gov.on.ca
New Liskeard **téléphone : 1 800 461-6132 télécopieur : (705) 647-7993** 260, rue Armstrong, C.P. 4070, New Liskeard (Ontario) P0J 1P0			
Agronome ruraliste	Daniel Tasse	(705) 647-2085	daniel.tasse@omafra.gov.on.ca

ANNEXE A. Conseillers du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Centre de ressources agricoles de Ridgetown **téléphone : (519) 674-1600 télécopieur : (519) 674-1564** **Agronomy Building, Collège de Ridgetown, C.P. 400, Rue Main E, Ridgetown (Ontario) N0P 2C0**			
Spécialiste de la gestion du sol — Grandes cultures	Adam Hayes	(519) 674-1621	adam.hayes@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de pathologie — Grandes cultures	Albert Tenuta	(519) 674-1617	albert.tenuta@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la modélisation de la lutte intégrée	Heather Griffiths	(519) 674-1694	heather.griffiths@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la gestion du sol — Horticulture	Anne Verhallen	(519) 674-1614	anne.verhallen@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Elaine Roddy	(519) 674-1616	elaine.roddy@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Janice LeBoeuf	(519) 674-1699	janice.leboeuf@omafra.gov.on.ca
Chef du progr. d'entomologie — Grandes cultures	Tracey Baute	(519) 674-1696	tracey.baute@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de Simcoe **téléphone : (519) 426-7120 télécopieur : (519) 428-1142** **C.P. 587, intersection ch. Blueline et autoroute 3, Simcoe (Ontario) N3Y 4N5**			
Spécialiste de la culture des petits fruits	Pam Fisher	(519) 426-2238	pam.fisher@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du ginseng et des herbes médicinales	Jan Schooley	(519) 426-4323	jan.schooley@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des nouvelles cultures	Mike Columbus	(519) 426-4509	mike.columbus@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits à pépins (remplaçante)	Kathryn Carter	(519) 426-4322	kathryn.carter@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des techniques de pulvérisation	Poste vacant		
Centre de ressources agricoles de Stratford **téléphone : (519) 271-0260 télécopieur : (519) 273-5278** **581, rue Huron, Stratford (Ontario) N5A 5T8**			
Spécialiste des systèmes de culture de remplacement	Brian Hall	(519) 271-0083	brian.hall@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des biosolides	Michael Payne	(519) 271-4496	michael.payne@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des céréales	Peter Johnson	(519) 271-8180	peter.johnson@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la fertilité des sols	Keith Reid	(519) 271-9269	keith.reid@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du soya et des haricots comestibles	Horst Bohner	(519) 271-5858	horst.bohner@omafra.gov.on.ca
Thunder Bay **téléphone : (807) 475-1373 télécopieur : (807) 475-1219** **335, av. Euclid, Thunder Bay (Ontario) P7E 6G6**			
Coordonnateur de la recherche, Nord-ouest de l'Ontario	Gordon Scheifele	(807) 475-1373	gordon.scheifele@omafra.gov.on.ca
Vineland — IRHO, Université de Guelph **téléphone : 905 562-4141 télécopieur : 905 562-3413** **C.P. 7000, 4890, av. Victoria Nord, Vineland Station L0R 2E0**			
Spécialiste de la floriculture de serre	Wayne Brown	905 562-4141 poste 179	wayne.brown@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Floriculture de serre	Graeme Murphy	905 562-4141 poste 106	graeme.murphy@omafra.gov.on.ca

ANNEXE A. Conseillers du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Centre de ressources agricoles de Vineland **téléphone : 905 562-4147 télécopieur : 905 562-5933** Adv. Serv. Building, C.P. 8000, 4890, av. Victoria Nord, Vineland Station (Ontario) L0R 2E0			
Chef du programme d'entomologie — Horticulture	Hannah Fraser	905 562-1674	hannah.fraser@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de la qualité — Marché du frais	Jennifer R. DeEll	905 562-1693	jennifer.deell@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de gestion des éléments nutritifs — Horticulture	Donna Speranzini	905 562-1170	donna.speranzini@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits tendres et raisin	Neil Carter	905 562-3833	neil.carter@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des fruits tendres et du raisin	Ken Slingerland	905 562-1639	ken.slingerland@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources agricoles de Woodstock **téléphone : (519) 537-6621 télécopieur : (519) 539-5351** C.P. 666, autoroute 59 Nord, Woodstock (Ontario) N4S 7Z5			
Chef du programme de gestion des élémets nutritifs — Grandes cultures	Christine Brown	(519) 537-8305	christine.brown@omafra.gov.on.ca
Guelph, MAARO 1, ch Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2			
Directeur général, Phytotechnie	Bill Ingratta	tél. (519) 826-3151 téléc. (519) 826-3567	bill.ingratta@omafra.gov.on.ca
Directrice, Cultures de serre, cultures de spécialité et agroforesterie	Annette Anderson	tél. (519) 826-3286 téléc. (519) 826-3567	annette.anderson@omafra.gov.on.ca
Directeur, Techniques horticoles	Hugh Berges	tél. (519) 826-3288 téléc. (519) 826-3567	hugh.berges@omafra.gov.on.ca
Directeur, Cultures horticoles	John Finlay	tél. (519) 826-6941 téléc. (519) 826-3567	john.finlay@omafra.gov.on.ca
Directeur, Grandes cultures	Brent Kennedy	tél. (519) 826-3257 téléc. (519) 826-3567	brent.kennedy@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de l'apiculture	Doug McRory	tél. (519) 826-3595 téléc. (519) 826-3567	doug.mcrory@omafra.gov.on.ca
Coordonnateur de la recherche appliquée — Horticulture	Poste vacant		
Chef du programme de phytoprotection	Craig Hunter (en affectation)	tél. (519) 826-4189 téléc. (519) 826-3259	craig.hunter@omafra.gov.on.ca
Agente de communications et de commercialisation	Cathy Wilson Pinkney	tél. (519) 826-3150 téléc. (519) 826-3259	cathy.wilsonpinkney@omafra.gov.on.ca
Coordonnateur des mesures de lutte à emploi limité	Jim Chaput	tél. (519) 826-3539 téléc. (519) 826-4964	jim.chaput@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de salubrité des aliments à la ferme	Sandra Jones	tél. (519) 826-3289 téléc. (519) 826-4964	sandra.jones@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de culture biologique	Hugh Martin	tél. (519) 826-4587 téléc. (519) 826-4964	hugh.martin@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la pomme de terre	Eugenia Banks	tél. (519) 826-3678 téléc. (519) 826-4964	eugenia.banks@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du développement des produits	Kelly Ward	tél. (519) 826-4094 téléc. (519) 826-4964	kelly.ward@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Kristen Callow	tél. (519) 826-4963 téléc. (519) 826-4964	kristen.callow@omafra.gov.on.ca

ANNEXE A. Conseillers du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Université de Guelph **téléphone : (519) 824-4120** **50, ch. Stone Est, Guelph (Ontario) N1G 2W1**			
Coordinateur de la recherche appliquée — Grandes cultures, Crop Science Building	Ian McDonald	tél. (519) 824-4120 poste 6707 téléc. (519) 763-8933	ian.mcdonald@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de l'industrie du maïs, Crop Science Building	Greg Stewart	tél. (519) 824-4120, poste 4865 téléc. (519) 763-8933	greg.stewart@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures de pépinière, Edmund Bovey Building	Jennifer Llewellyn	tél. (519) 824-4120, poste 2671 téléc. (519) 767-0755	jennifer.llewellyn@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de nutrition — Horticulture Ressources en terre, Richards Building	Christoph Kessel	tél. (519) 824-4120, poste 2480 téléc. (519) 824-5730	christoph.kessel@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de pathologie — Horticulture Edmund Bovey Building	Michael Celetti	tél. (519) 824-4120, poste 8910 téléc. (519) 767-0755	michael.celetti@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des gazons, Institut du gazon de Guelph 328, ch. Victoria Sud, R.R. 2, Guelph (Ontario) N1H 6H8	Pam Charbonneau	tél. (519) 824-4120, poste 2597 téléc. (519) 766-1704	pamela.charbonneau@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Grandes cultures, Crop Science Building	Poste vacant		

Centre d'information du MAARO
Téléphone : 1 877 424-1300 ou (519) 826-4047
télécopieur (519) 826-7610

Une source d'information technique et commerciale offerte sans frais à la grandeur de la province aux exploitations agricoles et agroalimentaires ainsi qu'aux entreprises rurales.

1, ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2 courriel : ag.info@omafra.gov.on.ca

Guelph — Centre d'information du gouvernement
Répertoire du personnel — téléphone : 1 888 466-2372 ou (519) 826-3100
1, ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2

ANNEXE B. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol et de tissus végétaux en Ontario

Les laboratoires ci-dessous sont accrédités pour effectuer les analyses de sol portant sur le pH, le pouvoir tampon, P, K, Mg et l'azote des nitrates dans les sols de l'Ontario.

Laboratoire	Coordonnées		Personne-ressource
A & L Canada Laboratories East, Inc. 2136, ch. Jetstream London (Ontario) N5V 3P5	tél. (519) 457-2575 téléc. (519) 457-2664	site Web : www.al-labs-can.com courriel : aginfo@al-labs-can.com	Greg Patterson Ian McLachlin
Accutest Laboratories 146, ch. Colonnade, Unité 8 Nepean (Ontario) K2E 7Y1	tél. (613) 727-5692 téléc. (613) 727-5222	site Web : www.accutestlabs.com courriel : phaulena@accutestlabs.com	Lorna Wilson Peter Haulena
Agri-Food Laboratories 503, ch. Imperial, Unité 1 Guelph (Ontario) N1H 6T9	tél. (519) 837-1600 sans frais 1 800 265-7175 téléc. (519) 837-1242	site Web : www.agtest.com courriel : lab@agtest.com	Dale Cowan Nora Wilson
Soil and Nutrient Laboratory Université de Guelph C.P. 3650, 95, ch. Stone Ouest Guelph (Ontario) N1H 2W1	tél. (519) 767-6226 téléc. (519) 767-6240	courriel : info@lsd.uoguelph.ca	Virginia Kerslake
Stratford Agri Analysis Inc. (Une entreprise Daco Laboratories Ltd.) 1131, rue Erie, C.P. 760 Stratford (Ontario) N5A 6W1	tél. (519) 273-4411 sans frais 1 800 323-9089 téléc. (519) 273-4411	courriel : info@stratfordagri.com	Dale Peters Keith Lemp Jim Brimner

ANNEXE C. Bureaux de contrôle des pesticides — ministère de l'Environnement de l'Ontario

Région Comté	Responsable des pesticides Adresse	Téléphone/Télécopieur
Centre Toronto, Halton, Peel, York, Durham	**Charles Zubovits** **Cathy Wright** 5775, rue Yonge, 8e étage Toronto (Ontario) M2M 4J1	tél. 416 326-3671 tél. 416 326-3477 sans frais 1 800 810-8048 téléc. 416 325-6347
Centre-ouest Haldimand-Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	**Charlie Roland** Éd. du gouvernement de l'Ontario 119, rue King Ouest, 12e étage Hamilton (Ontario) L8P 4Y7	tél. 905 521-7658 sans frais 1 800 668-4557 téléc. 905 521-7820
Est Frontenac, Hastings, Lennox & Addington, Prince Edward, Leeds & Grenville, Prescott & Russell, Stormont/Dundas & Glengarry, Peterborough, Victoria, Northumberland, Renfrew, Ottawa-Carleton, Lanark, District du Nipissing (Cantons de Airy, Murchison, Dickens, Lyell et Sabine)	**Roberto Sacilotto** **Laurel Grills** 133 av. Dalton Kingston (Ontario) K7L 4X6	tél. (613) 549-4000, poste 2684 tél. (613) 549-4000, poste 2702 sans frais 1 800 267-0974 téléc. (613) 548-6908
Sud-ouest Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth,Simcoe	**Gary Roberts** 659, ch. Exeter, 2e étage London (Ontario) N6E 1L3	tél. (519) 873-5047 sans frais 1 800 265-7672 téléc. (519) 873-5020
Nord Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma Est, Cochrane Est, Haliburton, Muskoka	**John Negusanti** 199, rue Larch, Pièce 1101 Sudbury (Ontario) P3E 5P9	tél. (705) 564-3249 sans frais 1 800 890-8516 téléc. (705) 564-4180
Kenora, Rainy River, Thunder Bay, Algoma ouest, Cochrane ouest	**Don Mitchell** 435, rue James Sud, Pièce 331 Thunder Bay (Ontario) P7E 6S7	tél. (807) 475-1712 téléc. (807) 475-1745
Direction de l'élaboration des normes	Section des pesticides 40, av. St. Clair Ouest, 7e étage Toronto (Ontario) M4V 1M2	tél. 416 327-5519 téléc. 416 327-2936
Direction des autorisations	Autorisation des pesticides 2, av. St. Clair Ouest, étage 12A Toronto (Ontario) M4V 1L5	tél. 416 314-8001 sans frais 1 800 461-6290 téléc. 416 314-8452

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA

Centres de recherches

Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux
960, av. Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C6
Téléphone : (613) 759-1952
site Web : http://res2.agr.ca/ecorc/index.htm

Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles
Harrow (Ontario) N0R 1G0
Téléphone : (519) 738-2251
site Web : http://res2.agr.ca/harrow/

Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments
1391, rue Sandford
London (Ontario) N5V 4T3
Téléphone : (519) 457-1470
Site Web : http://res2.agr.ca/london/pmrc/

Ferme de recherches de Vineland
4902, av. Victoria Nord
Vineland (Ontario) L0R 2E0
Téléphone : 905 562-4113

Ferme de recherches de Delhi
C.P. 186, ch. Schafer
Delhi (Ontario) N4B 2W9
Téléphone : (519) 582-1950

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS

site Web : www.cfia-acia.agr.ca/

Bureaux régionaux (Phytoprotection)
Belleville, 345, rue College Est
Belleville (Ontario) K8N 5S7
Téléphone : (613) 969-3333

Brantford, Édifice fédéral, intersection Dalhousie et Queen,
P.O. Box 637
Brantford (Ontario) N3T 5P9
Téléphone : (519) 751-8157

Hamilton, 709, rue Main Ouest, Pièce 101
Hamilton (Ontario) L8S 1A2
Ttéléphone : 905 572-4152

London, 1200, ch. Commissioners Est, Pièce 19
London (Ontario) N5Z 4R3
Téléphone : (519) 691-1300

Niagara Falls
Addresse postale *: R.R. 1, C.P. 7, Niagara Falls L0S 1J0*
Addresse civique : 14154 Niagara River Parkway, Unité 5,
(Ontario) Niagara-on-the-Lake
Téléphone : 905 262-5331

District d'Ottawa, 3, cr. Observatory
Édifice 3, Ferme expérimentale centrale
Ottawa (Ontario) K1A 0C9
Téléphone : (613) 759-1571

Toronto, 401, ch. Champagne, Unité 1
Downsview (Ontario) M3J 2C6
Téléphone : 416 954-1714

Windsor, 441, av. University Ouest, Pièce 208
Windsor (Ontario) N9A 5P9
Téléphone : (519) 252-7095

UNIVERSITÉ DE GUELPH

Campus principal, Guelph (Ontario) N1G 2W1
Téléphone : (519) 824-4120
Site Web : www.uoguelph.ca

Collège d'Alfred, Alfred (Ontario) K0B 1A0
Téléphone : (613) 679-2218
Site Web : www.alfredc.uoguelph.ca

Collège de Kemptville, Kemptville (Ontario) K0G 1J0
Téléphone : (613) 258-8336
Site Web : www.kemptvillec.uoguelph.ca

Collège de Ridgetown, Ridgetown (Ontario) N0P 2C0
Téléphone : (519) 674-1500
Site Web : www.ridgetownc.on.ca

Département de phytotechnie
Site Web : www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Kettleby
1125 Woodchopper's Lane, R.R. 1
Kettleby (Ontario) L0G 1J0
Téléphone : 905 775-3783

Département de phytotechnie, Simcoe
C.P. 587, ch. Blue Line
Simcoe (Ontario) N3Y 4N5
Téléphone : (519) 426-7127

Département de phytotechnie, Vineland
C.P. 7000, 4890, av. Victoria Nord
Vineland Station (Ontario) L0R 2E0
Téléphone : 905 562-4141

Division des serivces de laboratoire
Site Web : www.uoguelph.ca/labserv/

Pesticides et microcontaminants
C.P. 3650, 95, ch. Stone Ouest
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Téléphone : (519) 767-6200

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Téléphone : (519) 767-6256

AGRICORP (Assurance-récolte)
Customer Action Centre
C.P. 3660, Station centrale, Guelph (Ontario) N1H 8M4
téléphone : 1 888 AGRI-999 (1 888 247-4999)
Site Web : www.agricorp.com

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou au dépistage de nématodes ou du champinon *Verticillium* peuvent être expédiés à la :

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95, ch. Stone Ouest
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Téléphone : (519) 767-6256
Télécopieur : (519) 767-6240
Courriel : pdc@lsd.uoguelph.ca
Site Web : www.uoguelph.ca/pdc

Soumettre les formules demande d'analyse accompagnées d'un paiement. On peut se procurer les formules sur le site suivant : www.uoguelph.ca/pdc

Grille des tarifs

Intervention	Prix/ échantillon
Maladies des plantes	
Diagnostic sans culture sur gelose	25,00 $
Diagnostic avec culture sur gelose	40,00 $
Diagnostic de gazon	50,00 $
Identification biologique de bactéries au moyen de Biolog(R)	95,00 $
Dépistage de virus à l'aide de microscopie électronique à transmission	85,00 $
Dépistage de virus à l'aide d'ELISA (Délai d'exécution — 5 jours ouvrables)	60,00 $
Identification des mauvaises herbes	40,00 $
Insectes	
Identification simple	25,00 $
Identification nécessitant dissection ou clés élaborées	40,00 $
Numérations des nématodes et de *Verticillium*	**Prix/ échantillon**
Nématodes extraits du sol (méthode *Bearman Pan)*	25,00 $
Nématodes extraits des racines	60,00 $
Numération de *Verticillium*	60,00 $

Délai d'exécution :
Nématodes extraits du sol = 7 à 8 jours
Nématodes extraits des racines = 15 jours
Numération des kystes = 3 à 4 jours

Des frais s'appliqueront à chaque échantillon soumis.
Paiement : Libeller le chèque au nom de University of Guelph. VISA et Master Card sont ausi acceptées. Prière de ne pas envoyer d'argent comptant par la poste.

Comment prélever les échantillons destinés au dépistage de nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés en tout temps, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nématodes dans le sol sont généralement le plus élevés en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Mode de prélèvement

Prélever les échantillons à l'aide d'un tube de prélèvement, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20–25 cm (8–10 po). Si le sol est à nu, enlever le sol sur 2 cm (1 po) avant de prélever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que ½ à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 acres). Les sous-échantillons devraient être mélangés dans un seau propre ou un sac de plastique.

Mode de prélèvement

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, faire les prélèvements dans le rang au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

500 m^2 (5400 pi^2)	10 sous-échantillons
500 m^2–0,5 ha (5 400 pi^2–1,25 ac)	25 sous-échantillons
0,5 ha–2,5 ha (1,25–6,25 ac)	50 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantillonner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les grosses plantes, il faut prélever 10 à 20 g (½ à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Prélever des échantillons de sol et de racines en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5–10 °C (40–50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ou à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). **Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. Une numération précise dépend d'une manutention soignée des échantillons.**

Plantes présentées pour identification ou diagnostic

Formules de demande d'analyse

Prendre soin de bien remplir chacune des sections de la formule. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les 3 dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de l'année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Pour le gazon, présenter une plaque de 10–15 cm^2, y compris le chaume et au moins 5 cm de sol. L'échantillon devrait être prélevé sur le périmètre extérieur d'un cercle ou d'une pièce atteinte; il devrait contenir à la fois du gazon sain et malade ainsi que la zone d'intersection. Si les symptômes sont généraux, prélever l'échantillon dans une zone où les dommages sont intermédiaires. **Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic**.

Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20–25 cm de la partie supérieure de la tige et des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter son dessèchement et la contamination des feuilles par le sol. **NE PAS** ajouter d'eau, de façon à ne pas encourager la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Livraison

Expédier les échantillons le plus tôt possible en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et d'araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci d'essuie-tout ou de ouate. Dans le cas des insectes à corps mou et des chenilles, les placer dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car elle risquerait de faire pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé ni les laisser libres dans une enveloppe.

Placer les insectes vivants dans un contenant renfermant suffisamment de végétaux pour les nourrir pendant le transport. S'assurer d'inscrire la mention « vivant » sur le contenant.

UNIVERSITY of GUELPH

Laboratoire de diagnostic phytosanitaire

Division des Services de Laboratoire
B.P. 3650, 95 rue Stone ouest
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél: (519) 767-6256 Fax: (519) 767-6240

Usage interne seulement
Form: PDC-001f (00/02/04)

Échantillon: PDC_____

Reçu le: _____
☐ Poste ☐ Messagerie ☐ En personne
Montant reçu: _____
☐ Chèque ☐ Comptant ☐ VISA ☐ MC
Information supplémentaire ☐

Formulaire de soumission d'échantillon

Services requis: Dénombrement de nematodes: ☐ du sol; ☐ des racines ☐ Nématode à kystes du soya
☐ Diagnostic ☐ Identification d'insecte ☐ Identification de plante ☐ Dénombrement de Verticillium du sol

Nom du requérant			Nom du producteur (si différent du requérant)		
Nom de l'entreprise ou organisme			Nom de l'entreprise ou organisme		
Adresse			Adresse		
Ville	Province	Code postal	Ville	Province	Code postal
Téléphone	Fac-similé		Téléphone	Fac-similé	
Courriel			Courriel		

Transmettre le rapport au: ☐ Requérant ☐ Producteur (à moins d'avis contraire, le rapport ne sera remis qu'au requérant)

Plante ou culture attaquée:	# D'identification:	Cultivar/Variété:
	Provenance (i.e. serre, champ, verger, jardin, etc.):	

Superficie en culture:	% de plants affectés:	Apparition des symptômes: ☐ Jours ☐ Semaines ☐ Mois ☐ Années	Niveau de dommage: ☐ Sévère ☐ Modéré ☐ Léger
Histoire des cultures:		Culture à venir:	

Décrire le problème en détails (i.e. symptômes, organes affectés, localisation du problème):

Pesticides et herbicides utilisés, s.v.p. spécifier le nom des produits et les dates d'application:

Commentaires et autres requêtes:

ANNEXE F. Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents biologiques

On trouvera ci-dessous une liste partielle de fournisseurs de matériel de surveillance pour la lutte intégrée, y compris des appareils de mesure des facteurs climatiques, du matériel de dépistage et des agents de lutte biologiques.

Remarque : La présentation de cette liste ne signifie pas que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales approuve ou recommande un fournisseur particulier à l'exclusion d'un autre.

Entreprise	Personne-ressource	Produits
Cooper Mill Ltd. R.R. 3 Madoc (Ontario) K0K 2K0	tél. : (613) 473-4847 téléc. : (613) 473-5080 courriel: ipm@coopermill.com site Web : www.coopermill.com	Appâts et pièges à phéromones
Gempler's 100 Countryside Drive, Belleville, Wisconsin 53508	tél. : 1 800 382-8473 téléc. : 1 800 551-1128 site Web : www.gemplers.com	Appareils de mesure des facteurs climatiques Appâts et pièges à phéromones Sphères-appâts pour mouche de la pomme Pièges englués Loupes Compteurs-enregistreurs
Great Lakes IPM 10220 Church Road NE Vestaburg, Michigan 48891	tél. : (989) 268-5693 téléc. : (989) 268-5311 courriel: glipm@nethawk.com site Web : www.greatlakesipm.com	Appareils de mesure des facteurs climatiques (tavelure) Appâts et pièges à phéromones Sphères-appâts pour mouche de la pomme Pièges englués Loupes Compteurs-enregistreurs Filets fauchoirs Équipement de diagnostic au champ
Natural Insect Control R.R. 2 Stevensville (Ontario) L0S 1S0	tél. : 905 382-2904 téléc. : 905 382-4418 courriel: nic@niagara.com site Web :www.naturalinsectcontrol.com	Insectes et acariens bénéfiques Appâts et pièges à phéromones Dispositifs de confusion des mâles Maisons d'oiseaux
Phero Tech 7572 Progress Way Delta, B.C. V4G 1E9	tél. : (604) 940-9944 téléc. : (604) 940-9433 courriel: sales@pherotech.com site Web : www.pherotech.com	Appâts et pièges à phéromones
Plant Products Co. Ltd. 314, rue Orenda Est Brampton (Ontario) L6T 1G1	tél. : 1 800 387-2449 téléc. : 905 793-9157 Courriel : sales@plantprod.com	Insectes et acariens bénéfiques Loupes
N.M. Bartlett Inc. 4509, ch. Bartlett Beamsville (Ontario) L0R 1B1	tél. : 905 563-8261 téléc. : 905 563-9544 site Web : www.bartlett.ca	Appâts et pièges à phéromones
Solida Distributions 480, rang St-Antoine St-Féréol-des-Neiges (Québec) G0A 3R0	tél. : (418) 826-0900 téléc. : (418) 826-0901 Courriel : solida@clic.net	
Warwick Orchards and Nursery R.R. 8 Watford (Ontario) N0M 2S0	tél. : (519) 849-6730 téléc. : (519) 849-6731	Senseurs de mouillage des feuilles Dewitt

ANNEXE G. Assurance-récolte

Le programme de l'assurance-récolte Canada-Ontario est financé conjointement par les gouvernements fédéral et provincial, et il est administré par AGRICORP. Les gouvernements fédéral et provincial assument chacun le quart des primes et la moitié des frais de gestion du programme. Ces contributions permettent aux producteurs de bénéficier d'une protection adéquate à prix très réduit.

La prime de l'assurance-récolte versée par le producteur est considérée comme une charge d'exploitation aux termes de la loi sur l'impôt. Le régime d'assurance couvre les récoltes contre différents dangers comme des pluies excessives, une sécheresse prolongée, des dégâts causés par l'hiver, le gel, la grêle, le vent, certains ennemis des cultures et certaines maladies.

Pour plus de renseignements, communiquer avec le centre des services à la clientéle, au :

AGRICORP
1, ch. Stone Ouest
C.P. 3660, Station Centrale
Guelph (Ontario) N1H 8M4
519-826-3276
1 888 AGRI-999 (1 888 247-4999)
519-826-4118 (télécopieur)
Site Web : www.agricorp.com

Cultures couvertes par le programme d'assurance-récolte en Ontario

Cultures fruitières	Cultures légumières	Grandes cultures	Tabac
cerises (acides et douces)	asperge	arachides	jaune
fraises	betterave (de transformation seulement)	betterave à sucre	noir
pêches	brocoli	blé d'automne	
poires	carotte (marché du frais et de la transformation)	blé roux de printemps	
pommes (fruits et/ou arbres)	céleri	canola	
prunes	chou	céréales de printemps	
raisin (fruits et/ou vignes)	chou-fleur	chanvre industriel	
	concombre (de transformation)	fourrage	
	courge (Butternut, de transformation)	fourrage (nouvel ensemencement)	
	haricot (vert ou jaune, de transformation seulement)	haricots blancs	
	haricot de Lima (de transformation seulement)	haricots colorés	
	laitue	maïs (grain et ensilage)	
	maïs sucré (marché du frais et de la transformation)	maïs à souffler	
	oignons à repiquer	maïs de semence	
	oignons de semis	miel	
	oignon espagnol	soya	
	panais	tournesol	
	pois (de transformation seulement)		
	poivron (piment doux)		
	pomme de terre		
	rutabaga		
	tomate (marché du frais et de la transformation)		

Pour souscrire à des polices d'assurance couvrant toute autre culture, on peut communiquer avec un coordonnateur AGRICORP de district.

Unités métriques

Unité de longueur

10 millimètres (mm)	=	1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)	=	1 mètre (m)
1 000 mètres	=	1 kilomètre (km)

Unités de surface

100 m x 100 m = 10 000 m^2	=	1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km^2)

Unités de volume

Solides

1 000 millimètres cubes (mm^3)	=	1 centimètre cube (cm^3)
1 000 000 cm^3	=	1 mètre cube (m^3)

Liquides

1 000 millilitres (mL)	=	1 litre (L)
100 L	=	1 hectolitre (hL)

Équivalences poids-volume (pour l'eau)

(1,00 kg) 1 000 grammes	=	1 litre (1,00 L)
(0,50 kg) 500 g	=	500 mL (0,50 L)
(0,10 kg) 100 g	=	100 mL (0,10 L)
(0,01 kg) 10 g	=	10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)

Unités de poids

1 000 milligrammes (mg)	=	1 gramme (g)
1 000 g	=	1 kilogramme (kg)
1 000 kg	=	1 tonne (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)

Équivalences solides-liquides

1 cm^3	=	1 mL
1 m^3	=	1000 L

Conversion des taux d'application

Du métrique à l'impérial (approximations)

litres à l'hectare x 0,09	=	gallons à l'acre
litres à l'hectare x 0,36	=	pintes à l'acre
litres à l'hectare x 0,71	=	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare x 0,015	=	onces liquides à l'acre
grammes à l'hectare x 0,015	=	onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89	=	livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45	=	tonnes impériales à l'acre

De l'impérial au métrique (approximations)

gallons à l'acre x 11,23	=	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre x 2,8	=	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre x 1,4	=	litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides à l'acre x 70	=	millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes à l'acre x 2,24	=	tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12	=	kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
onces à l'acre x 70	=	grammes à l'hectare (g/ha)

Équivalences liquides (approximations)

litre/hectare		*gal/acre*
50	=	5
100	=	10
150	=	15
200	=	20
250	=	25
300	=	30

Équivalences de poids

g ou kg/ha		*oz ou lb/acre*
100 grammes	=	1 1/2 once
200 grammes	=	3 onces
300 grammes	=	4 1/4 onces
500 grammes	=	7 onces
700 grammes	=	10 onces
1,10 kilogramme	=	1 livre
1,50 kilogramme	=	1 1/4 livre
2,00 kilogrammes	=	1 3/4 livre
2,50 kilogrammes	=	2 1/4 livres
3,25 kilogrammes	=	3 livres
4,00 kilogrammes	=	3 1/2 livres
5,00 kilogrammes	=	4 1/2 livres
6,00 kilogrammes	=	5 1/4 livres
7,50 kilogrammes	=	6 3/4 livres
9,00 kilogrammes	=	8 livres
11,00 kilogrammes	=	10 livres
13,00 kilogrammes	=	11 1/2 livres
15,00 kilogrammes	=	13 1/2 livres

Conversions métriques

5 mL	=	1 cuil. à thé
15 mL	=	1 cuil. à soupe
28,5 mL	=	1 once liquide

Table de conversion — Du métrique à l'impérial

Longueur		
1 millimètre (mm)	=	0,04 pouce
1 centimètre (cm)	=	0,40 pouce
1 mètre (m)	=	39,40 pouces
1 mètre (m)	=	3,28 pieds
1 mètre (m)	=	1,09 verge
1 kilomètre (km)	=	0,62 mille
Surface		
1 centimètre carré (cm^2)	=	0,16 pouce carré
1 mètre carré (m^2)	=	10,77 pieds carrés
1 mètre carré (m^2)	=	1,20 verge carrée
1 kilomètre carré (km^2)	=	0,39 mille carré
1 hectare (ha)	=	107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	=	2,5 acres
Volume (solides)		
1 centimètre cube (cm^3)	=	0,061 pouce cube
1 mètre cube (m^3)	=	1,31 verge cube
1 mètre cube (m^3)	=	35,31 pieds cubes
1 000 mètres cubes (m^3)	=	0,81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	=	2,8 boisseaux
Volume (liquides)		
1 millilitre (mL)	=	0,035 once liquide
1 litre (L)	=	1,76 chopine
1 litre (L)	=	0,88 pinte
1 litre (L)	=	0,22 gallon (imp.)
1 litre (L)	=	0,26 gallon (U.S.)
Poids		
1 gramme (g)	=	0,035 once
1 kilogramme (kg)	=	2,21 livres
1 tonne (t)	=	1,10 tonne courte (ou tonne impériale)
1 tonne (t)	=	2,205 livres
Pression		
1 kilopascal (kPa)	=	0,15 livre/pouce carré
Vitesse		
1 mètre par seconde	=	3,28 pieds à la seconde
1 mètre par seconde	=	2,24 milles à l'heure
1 kilomètre par heure	=	0,62 mille à l'heure
Température		
°F	=	(°C X 9/5) + 32

Facteur de conversion au système métrique

litre/hectare x 0,4 = litre/acre

kilogramme/hectare x 0,4 = kilogramme/acre

Table de conversion — De l'impérial au métrique

Longueur		
1 pouce	=	2,54 cm
1 pied	=	0,30 m
1 verge	=	0,91 m
1 mille	=	1,61 km
Surface		
1 pied carré	=	0,09 m^2
1 verge carrée	=	0,84 m^2
1 acre	=	0,40 ha
Volume (solides)		
1 verge cube	=	0,76 m^3
1 boisseau	=	36,37 L
Volume (liquide)		
1 once liquide (imp.)	=	28,41 mL
1 chopine (imp.)	=	0,57 L
1 gallon (imp.)	=	4,55 L
1 gallon (U.S.)	=	3,79 L
Poids		
1 once	=	28,35 g
1 livre	=	453,6 g
1 tonne imp.	=	0,91 tonne (métrique)
Pression		
1 livre au pouce carré	=	6,90 kPa
Température		
°C	=	(°F – 32) x 5/9

Abréviations

%	= pourcent (en poids)	km	= kilomètre
AP	= poudre à usage agricole	L	= litre
cm	= centimètre	m	= mètre
cm^2	= centimètre carré	m.a.	= matière active
DG	= granulé dispersable	m/s	= mètres à la seconde
DP	= poudre dispersable	m^2	= mètre carré
E	= émulsion	mL	= millilitre
EC	= concentré émulsifiable	mm	= milimètre
F	= pâte fluide	p. ex.	= par exemple
g	= gramme	SC	= concentré à pulvériser
Gr	= granulé	SP	= poudre soluble
ha	= hectare	t	= tonne (métrique)
kg	= kilogramme	W	= poudre (mouillable)
km/h	= kilomètre à l'heure	WDG	= granulé dispersable dans l'eau
kPa	= kilopascal	WP	= poudre mouillable

Registre des pulvérisations				
Numéro du champ ou culture	**Date**	**Produit utilisé**	**Dose ou quantité**	**Conditions atmosphériques et état du sol**

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides

Si un pesticide fait l'objet d'un déversement important, d'un vol ou d'un incendie, le signaler au ministère de l'Environnement au **1 800 268-6060.**

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le **Centre antipoisons :**

Toronto	1 800 268-9017
Ottawa (service bilingue)	1 800 267-1373
Malentendants (téléimprimeur)	1 877 750-2233

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

- **Lire l'étiquette**. Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins sur l'étiquette AVANT de manipuler le pesticide.
- **Mettre quelqu'un au courant** des produits qu'on s'apprête à employer et de l'endroit où l'on se trouvera.
- **Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés**. S'assurer que tout le monde sait où trouver ce dossier en cas d'urgence.
- **Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones**.
- **Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres** pour le cas où l'on répandrait du produit sur soi.

Si on croit qu'une personne ayant manipulé des pesticides présente des symptômes d'empoisonnement ou des blessures causés par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- En premier lieu, se protéger soi-même.
- Soustraire la victime à l'exposition au pesticide en la déplaçant hors des lieux contaminés.
- Réunir les 4 données essentielles : le nom du produit, la quantité, la voie d'entrée et la durée de l'exposition.
- Appeler l'ambulance ou le Centre antipoisons.
- Commencer à donner les premiers soins en sachant que ceux-ci **ne sauraient remplacer** des soins médicaux.
- **Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant**. Ne pas transporter de contenants de pesticide dans la cabine du véhicule réservée aux passagers.

PERMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau :

- enlever tous les vêtements contaminés; laver la peau à fond à l'eau tiède avec beaucoup d'eau et de savon;
- bien assécher la peau et la recouvrir de vêtements ou d'autres tissus propres.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux :

- maintenir les paupières écartées et laver les yeux à l'eau claire sous le robinet pendant au moins 15 minutes.

Si un pesticide a été inhalé :

- déplacer la victime à l'air frais et desserrer ses vêtements;
- administrer la respiration artificielle si la personne a cessé de respirer.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré :

- **appeler IMMÉDIATEMENT le Centre antipoisons.**

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

Pour de l'information, ou pour obtenir des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du ministère, veuillez :

composer le 1 888 4-OMAFRA (1 888 466-2372) de n'importe ou en Ontario, le (519) 826-3700 de l'extérieur de la province ou le (519) 826-7402 pour des services adaptés aux malentendants (téléimprimeur); envoyer une demande par courriel à *products@omafra.gov.on.ca*; ou visiter le site Web du MAARO à *www.gov.on.ca/omafra*.

La liste complète de tous les produits et services du MAARO ainsi que les formulaires de commande nécessaires se trouvent sur le site Web. Les demandes sont aussi acceptées par télécopieur au (519) 826-3633 ou par la poste au Centre d'information du gouvernement, MAARO, 1 ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2.

Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2002
Toronto, Canada
ISSN 0847-5814 RV 04-02-1M